



1899.

**УПРАВЛЯЕМЫЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ СНАРЯДЪ**

Доктора медицины

Константина

*Данилевскаго.*



1897.

**ХАРЬКОВЪ.**

Паровая типографія Н. М. Варшавчика. Николаевская ул., № 3-я.

**1900.**

---

Дозволено цензурою. С.-Петербургъ, 16 Февраля 1900 года.

---

## ОГЛАВЛЕНІЕ.

	Стр.
Введеііе . . . . .	1
<b>Глава I. Краткій историческій ходъ развитія идеи . . .</b>	<b>5</b>
Идея. Модель. А. А. Пильстремъ. Летательные снаряды 1897 и 1898 г. Недостатки. Критика.	
<b>Глава II. Принципы летательнаго снаряда типа 1899 г. .</b>	<b>10</b>
Идея снаряда. Подъемъ его въ воздухъ. Опусканіе. Лавировка въ вертикальной плоскости. Лавировка въ горизонтальной плоскости. Поступательный полетъ противъ вѣтра. Устойчивое равновѣсіе снаряда въ воздухъ. Схема общаго полета. Практическое летаніе человѣка.	
<b>Глава III. Письмо профессора И. А. Евневича . . . . .</b>	<b>32</b>
Задача о свободномъ паденіи, въ сопротивляющейся средѣ, тяжелой точки, снабженной аэропланомъ.	
<b>Глава IV. Техническая часть . . . . .</b>	<b>38</b>
Подготовка къ опытамъ 1899 г. Неудачи. Протоколь опытовъ 1899 г. Устройство снаряда типа 1899 г. Емкость баллона. Сбалансировка снаряда. Подъемъ. Повороты. Спускъ. Клапанъ. Двигательный механизмъ. Летательный снарядъ—какъ воздушный змѣй.	
<b>Глава V. Водородъ . . . . .</b>	<b>52</b>
Стоимость производства водорода. Устройство аппарата для добыванія водорода и для выработки желѣзнаго купороса.	
<b>Глава VI. Практическая оцѣнка летательнаго снаряда типа 1899 г. . . . .</b>	<b>56</b>
Простота идеи и конструкціи снаряда. Безопасность. Портативность. Удобство управленія снарядомъ. Продолжительность жизни снаряда. Стоимость его.	
<b>Глава VII. Предполагаемыя практическія примѣненія летательнаго снаряда типа 1899 г. . . . .</b>	<b>61</b>
Въ военномъ дѣлѣ. Для морской службы во флотъ. Для желѣзнодорожныхъ изысканій. Для топографическихъ съемокъ. Для спорта. Для перевозки почты и т. д.	

Глава VIII. Таблица сравнительной оцѣнки практическаго примѣненія воздушнаго шара, обычно практикуемаго и летательнаго снаряда типа 1899 г. . . . .	71
Глава IX. Выводы . . . . .	73
Заключеніе. . . . .	75

Ложность идеи разрѣшенія проблемы сразу. Доступность снаряда для всѣхъ. Дальнѣйшія стадии развитія летательнаго снаряда.



Замѣченныя опечатки:

Стр. 36 строка 6 снизу напечатано  $\frac{a}{d}$  слѣдуетъ  $\frac{a}{b}$

# ВВЕДЕНИЕ.

---

„Самые простые (въ то же время самые совершенные) способы достиженія какой-либо цѣли обыкновенно приходятъ послѣдними на умъ“.

*Лееръ.*

„Устройство доступнаго для всѣхъ и уютнаго летательнаго снаряда составитъ эпоху, съ которой начнется новѣйшая исторія образованности“.

*Д. И. Менделѣевъ.*

Въ настоящей статьѣ я считаю своевременнымъ подѣлиться съ читателемъ накопившимся у меня фактическимъ матеріаломъ по воздухоплаванію и подвести итоги своихъ трехлѣтнихъ трудовъ, посвященныхъ **практическому** изученію, развитію и пропагандѣ мною изобрѣтеннаго летательнаго снаряда. Къ этому шагу я вынужденъ неблагоприятно сложившимися для меня обстоятельствами, которыя временно лишаютъ меня возможности довести эти работы до желаемаго конца.

Мои опыты послѣдняго 1899 года позволяютъ мнѣ вновь подтвердить и нѣсколько расширить границы тѣхъ положеній, которыя были мною выставлены въ моемъ докладѣ, читанномъ на X съѣздѣ естествоиспытателей и врачей въ Кіевѣ въ 1898 году. Эти положенія слѣдующія:

1) Изобрѣтеннымъ мною летательнымъ снарядомъ дана возможность **простѣйшимъ способомъ** производить свободные подъемы на произвольныя высоты и безопасные спуски **неограниченное число разъ** безъ выбрасыванія балласта и безъ выпуска газа;

2) Дана возможность активного управляемого летанія въ **безвѣтренную и слабовѣтренную погоду**;

3) Дана возможность по произволу отыскивать въ разныхъ слояхъ атмосферы свой попутный вѣтеръ и пользоваться имъ;

4) Дана возможность, разъ зарядивши аппаратъ, пользоваться имъ ежедневно въ продолженіи 8—9 дней и наконецъ,

5) Въ виду дешевизны аппарата, безопасности летанія, портативности и простоты конструкціи его, дана возможность примѣнить его для удовлетворенія насущныхъ потребностей практической жизни.

Само собою разумѣется, что эти положенія еще далеко не разрѣшаютъ проблемы летанія человѣка во всемъ ея объемѣ, но въ значительной мѣрѣ приближаютъ насъ къ ея **практическому и простому разрѣшенію**.

Съ другой стороны, эти результаты, по моему мнѣнію, съ ясностью намѣчаютъ намъ тотъ путь, по какому слѣдуетъ идти для ближайшаго и простѣйшаго практическаго разрѣшенія этой проблемы.

Я и теперь, какъ и прежде (см. докладъ), продолжаю утверждать, что въ настоящей етапѣ своего развитія мой летательный снарядъ представляетъ только начало, первый шагъ въ области разработки баллонныхъ летательныхъ снарядовъ **тяжелѣйшихъ воздуха**, что мои опыты послѣднихъ трехъ лѣтъ составляютъ только подготовительный періодъ **фактическаго изученія и прѣвѣрки** идеѣ, отдѣльныхъ частей механизма, условій атмосферы и взаимнаго соотношенія этихъ данныхъ. И хотя теперь, въ настоящемъ его видѣ, летательный аппаратъ и кажется крайне простымъ, доступнымъ догадкѣ каждаго, но, какъ говоритъ ученый Біо, „ничего вѣтъ легче вчерашняго, ничего нѣтъ труднѣе завтрашняго“. „Главный вопросъ“, говоритъ Флам-

маріонь, „заключается не въ одной только догадкѣ, а въ самомъ выполненіи простой идеи, которая представлялась уму, быть можетъ, отъ начала міра“.

И это „завтрашнее“ потребуеть не менѣе упорнаго труда, какъ и „вчерапнее“, имѣя главнымъ образомъ въ виду, что проблема разрѣшается **практически**, а не теоретически. Въ теоріи, въ кабинетѣ у себя, люди уже давно летаютъ противъ вѣтра; для нихъ проблема летанія уже разрѣшена—она уже давно не ходитъ въ „дѣтскихъ башмакахъ“. Но это только... въ теоріи. Практика—совершенно иной міръ: міръ, покоющійся только на опытѣ. Практика часто идетъ впереди теоріи и прокладываетъ свои собственные пути къ достиженію опредѣленной цѣли. Совершенно правъ ученый военный изслѣдователь профессоръ Лееръ, говоря, что „теорія только объясняетъ, но ничего не рѣшаетъ“ ....

Практика неумолима: она рушитъ всѣ построенныя до сихъ поръ сложныя безбаллонныя летательныя машины, могущія летать противъ вѣтра и построенныя на основаніи, быть можетъ, правильныхъ теоретическихъ расчетовъ—рушитъ и требуетъ, чтобы все начинали сначала, идя **отъ простѣйшаго къ сложному**. Исторія воздухоплаванія полна этими гордыми поползновеніями и жертвами этихъ поползновеній.

Вотъ почему я считаю невозможнымъ, немислимымъ **сразу** создать летательный снарядъ, могущій съ перваго взмаха крыльями летать противъ вѣтра, да еще и сильнаго, какъ немислимо было сразу создать локомотивъ, дѣлающій 100 верстъ въ часъ или телефонъ, дѣйствующій на тысячи верстъ. Всякій изобрѣтатель, предлагающій летательный снарядъ въ окончательной формѣ, безусловно увлекается.

Только медленной и постепенной разработкой, идя шагъ за шагомъ, изучая и совершенствуя **и только опы-**

томъ, возможно приблизиться къ созданію „истинно практическаго летательнаго снаряда“. И я увѣренъ, что не ошибаюсь, избравъ только этотъ путь.

Но истощеніе средствъ и, въ силу этого, мучительное сознаніе, что я лишенъ возможности продолжать работать надъ развитіемъ пропагандируемой мною идеи—все это побуждаетъ меня изложить подробно въ настоящей статьѣ свои мысли и планы въ тайной надеждѣ заинтересовать этимъ дѣломъ понимающихъ людей и привлечь ихъ къ дальнѣйшей совместной разработкѣ идеи.

---

## ГЛАВА I.

### Краткій историческій ходъ развитія идеи.

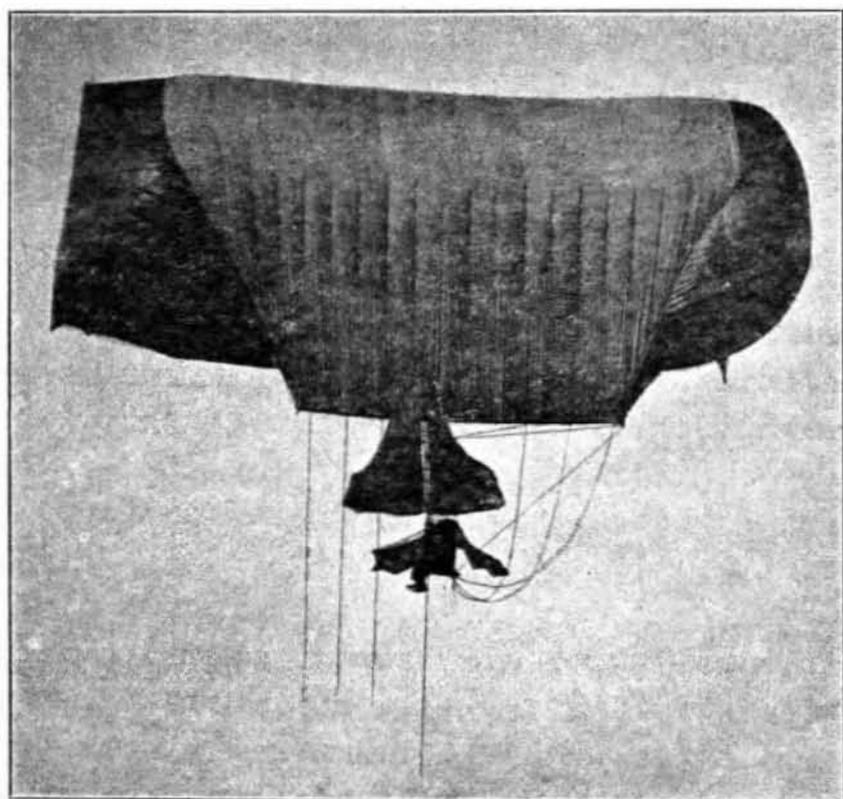
Въ бытность мою еще студентомъ, мнѣ не разъ приходила мысль, что очень просто и легко можно было бы устроить летательный снарядъ такъ, что онъ будетъ по желанію аэронавта подниматься въ воздухъ, опускаться, останавливаться неподвижно въ воздухѣ и вообще лавировать, и все это можно продѣлывать сколько угодно разъ безъ выбрасыванія балласта и безъ выпусканія газа. Для этого нужно только облегчить вѣсъ человѣка водороднымъ баллономъ; но облегчить не вполне, а оставить нѣкоторую часть его вѣса неуравновѣшенной баллономъ, и вотъ эту оставшуюся тяжесть будетъ теперь уже поднимать самъ человѣкъ своей работой на крылья: когда онъ работаетъ—аппаратъ поднимается въ воздухъ; перестанетъ работать—опустится.

Сколько разъ, затѣмъ, мнѣ не приходилось возвращаться къ этой мысли, на тысячу ладовъ переворачивать ее, всесторонне обдумывать—всегда она мнѣ казалась ясной, вѣрной и несомнѣнной. Конечно, между этой догадкой и практическимъ выполненіемъ лежала такая пропасть, перейти которую я тогда не смѣлъ и мечтать. Бывало, вынешь изъ ящичка эту идею, налюбуйшься ею и опять бережно спрячешь ее въ тотъ же ящичекъ. И такъ тянулось много лѣтъ.

Въ 1894 году, я рѣкнулъ сдѣлать модельку; она послушно летала по всѣмъ направленіямъ по желанію; ее

видѣли многія лица; но не нашлось между ними охотника пуститься со мною въ плаваніе по волнамъ случайностей и риска. Въ 1897 году, я опять демонстрировалъ модель и нашелъ иностранца А. А. Пильстрема, который имѣлъ гражданское мужество матеріально поддержать это изобрѣтеніе, смотря на эту поддержку, какъ на одинъ изъ видовъ благотворительности. **Да будетъ благородное имя его вѣчно связано съ этимъ юнымъ общечеловѣческимъ дѣломъ....**

Фиг. 1.



Въ томъ же году былъ произведенъ первый опытъ съ настоящимъ летательнымъ снарядомъ. Баллонъ наполняли водородомъ впродолженіи пяти дней. Все дѣло висѣло на волоскѣ: удастся наполнить и произвести опытъ, тогда широкій горизонтъ открывался для дальнѣйшихъ работъ; не удастся наполнить—все должно было погибнуть. Судьба

улыбнулась: съ грѣхомъ пополамъ удалось наполнить баллонъ и произвести опытъ. Съ послѣдними минутами наполненія, водородный аппаратъ, составленный изъ простыхъ бочекъ, развалился. Опытъ удался; сдѣланъ рядъ привязанныхъ и свободныхъ подъемовъ въ воздухъ и опусканій. Идея оказалась вѣрною.

Но судьба не захотѣла мнѣ улыбаться больше одного раза и никакихъ широкихъ горизонтовъ она мнѣ не раскрыла: я остался одинъ и одинъ продолжать работать дальше. Я началъ готовиться къ опытамъ 1898 года, но уже смѣлѣе и увѣреннѣе.

Я не буду говорить здѣсь о недостаткахъ моего перваго аппарата—ихъ тысячи: этотъ снарядъ былъ образецъ топорности и неуклюжести; но въ то время, въ воздухъ онъ мнѣ казался чуднымъ крылатымъ Пегасомъ.

Механизмъ аппарата типа 1897 года былъ слишкомъ тяжелый; въ 1898 году, мы его сдѣлали легче, примѣнивъ алюминіевыя и стальные трубки. Попона (вмѣсто сѣтки), покрывающая баллонъ, была тяжела и, въ сущности, излишняя; мы ее совершенно отбросили. Крылья были очень громоздки, тяжелы, медленно раскрывались при ударѣ по воздуху; мы сдѣлали крылья легче, площадью меньше и моментально открывающіяся и закрывающіяся на манеръ жалюзи.

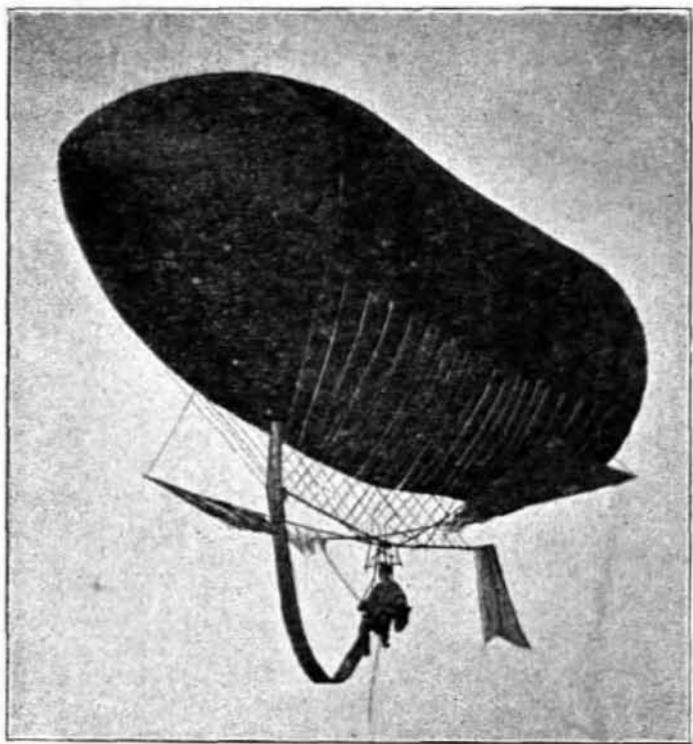
Опыты 1898 года были многочисленны по количеству, богаты по содержанію и дали мнѣ обильный матеріалъ для дальнѣйшей разработки. Я только объ одномъ могъ сожалѣть, что мои средства не позволяли мнѣ сдѣлать сразу нѣсколько летательныхъ аппаратовъ различныхъ системъ, чтобы произвести рядъ сравнительныхъ опытовъ, и, такъ сказать, однимъ ударомъ выяснитъ положительныя и отрицательныя стороны даннаго летательнаго снаряда.

Въ Августѣ того-же года, я сдѣлалъ докладъ о своихъ работахъ на X сѣздѣ естествоиспытателей и врачей въ

Кіевѣ въ воздухоплавательной подсекціи. Докладъ прошелъ почти незамѣченнымъ.

Между тѣмъ, мои опыты возбудили любопытство многихъ лицъ, и они начали съ интересомъ, но молча, слѣдить за моими дальнѣйшими работами. Конечно, нашлись и критики, которые на „половину“ дѣла посмотрѣли, какъ на законченное и начали торопиться дискредитировать его. Стали

Фиг. 2.



говорить, что въ этомъ изобрѣтеніи ничего нѣтъ интереснаго и новаго: что мой летательный снарядъ не представляетъ „никакихъ преимуществъ“ (!) передъ обыкновеннымъ воздушнымъ шаромъ, что баллонъ старый и давно извѣстный; крылья уже много разъ примѣнялись; даже сама идея—и та далеко уже не первой молодости и валялась гдѣ-то на заворкахъ, какъ никому ненужная „вещь“ и т. д., и т. д.

Все это, конечно, меня огорчало, но не очень: я зналъ, что осталась уцѣлѣвшей отъ взоровъ критики „маленькая“

незамѣченная ими новость, а именно: не модель, а настоящій летательный снарядъ тяжелѣйшій воздуха фактически въ первый разъ поднялся на воздухъ и лавировалъ; я зналъ, что этотъ аппаратъ-зародышъ носилъ въ себѣ всѣ зачатки дальнѣйшаго быстрого роста „не по днямъ, а по часамъ“. Конечно, я не могъ требовать отъ своихъ критиковъ, чтобы они обладали даромъ предвидѣнія, несмотря даже „на самыя крайнія усилія (ихъ) воображенія“.

Но тѣмъ не менѣе, критика достигла своей цѣли: она крайне затормозила дальнѣйшую разработку идеи и, создавъ атмосферу полную мертвящаго формализма, крайне затруднила мои работы.

Но теперь уже никакія усилія лицъ, сыгравшихъ роль „Герострата“ по отношенію къ этому изобрѣтенію, не могутъ задержать разъ пущеннаго въ ходъ движенія колеса и они могутъ быть увѣрены, что „последнее слово“ останется не за ними...

Аппаратъ типа 1898 года меня не удовлетворилъ: 1) работа аэронавта на крылья при подъемѣ была утомительна; 2) колебательныя движенія крыльевъ давали непродуцительную потерю времени при подъемѣ ихъ; 3) при ударѣ крыльевъ по воздуху тратилась сила на растягивашіе пружины, поднимающихъ крылья; 4) горизонтально расположенный баллонъ поглощалъ значительную часть работы аэронавта, представляя значительную вредную парусность встрѣчному воздуху при подъемѣ и т. д., и т. д.

Предо мной началъ вырисовываться новый аппаратъ, къ устройству котораго я и приступилъ.

Принципы этого новаго летательнаго снаряда типа 1899 года изложены мною въ слѣдующей главѣ.

---

## ГЛАВА II.

### Принципы летательнаго снаряда типа 1899 года.

Приступая къ устройству новаго летательнаго снаряда, я естественно долженъ былъ раньше дать себѣ отчетъ и ясно представить, какъ человѣкъ будетъ летать на этомъ снарядѣ—какъ онъ будетъ подниматься, опускаться, летать въ желаемыхъ направленіяхъ и вообще лавировать.

Общепринятый типъ баллоннаго управляемаго летательнаго снаряда представляетъ **горизонтально** расположенный удлиненный баллонъ. По общему мнѣнію компетентныхъ людей, подобная конструкція снаряда требуетъ непременно легкаго и сильнаго механическаго двигателя, котораго пока еще нѣтъ. Примѣненіе же къ подобной системѣ такой слабой и малозначительной силы, какъ сила человѣка, не дастъ никакого эффекта. Все это несомнѣнно вѣрно.

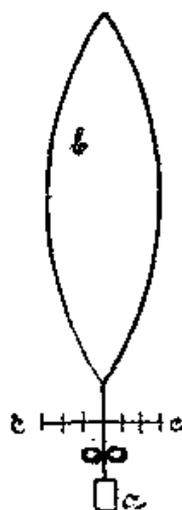
Но неужели такъ-таки люди обречены ждать непременно сильнаго двигателя и нельзя добиться практическаго управляемаго лѣтанія на первыхъ порахъ, хотя бы съ малымъ двигателемъ? Конечно возможно. Но въ такомъ случаѣ, **идея летательнаго снаряда и конструкція его должны быть въ самомъ корнѣ совершенно измѣнены.**

Задавшись цѣлью сегодня, сейчасъ создать управляемый летательный снарядъ тѣми силами и тѣми средствами, которыя въ настоящую минуту находятся у насъ подъ руками, мы невольно вынуждены пользоваться силой мускуловъ или тяжестью самого человѣка, какъ двигателя. Устройвъ летательный снарядъ съ малыми силами, впо-

слѣдствіи уже не составитъ ничего хитраго замѣнить силу человѣка силою какого либо механическаго двигателя, какъ только онъ появится на свѣтъ. Тотъ летательный снарядъ, который будетъ удовлетворительно функционировать при малой силѣ двигателя, понятно, будетъ функционировать гораздо совершеннѣе при болѣе сильномъ двигателѣ.

Аппаратъ, устроенный въ этомъ году (1899), состоитъ изъ трехъ основныхъ элементовъ: 1) изъ двигателя—а; 2) баллона—b, и 3) аэроплана—с. Взаимное распредѣленіе ихъ видно изъ схематическаго чертежа III. Двигателемъ можетъ служить любой механическій двигатель, приспособленный для данной цѣли, а за неимѣніемъ такового двигателя—самъ аэронавтъ. Исполнительнымъ механизмомъ могутъ служить крылья или винтъ.

Черт. 3.



Человѣкъ, дѣйствуя на крылья или винтъ, можетъ поднять въ воздухъ только нѣкоторую часть своего вѣса. Понятно, что ему, чтобы подняться въ воздухъ, необходимо уничтожить весь свой оставшійся вѣсъ, что и достигается примѣненіемъ добавочной подъемной силы въ видѣ водороднаго баллона. Этотъ баллонъ только восполняетъ недостающую подъемную силу двигателя (человѣка), является времен-

нымъ приспособленіемъ и исчезнетъ, какъ только новый механическій двигатель начнетъ поднимать полный грузъ во всемъ его объемѣ (себя, человѣка и механизмъ). Съ наступленіемъ этого момента, мы будемъ имѣть „истинный практическій летательный снарядъ“, который разрѣшитъ проблему летанія въ полномъ ея объемѣ.

Грузъ, поднимаемый баллономъ, я буду называть для краткости „пассивнымъ грузомъ“; грузъ, поднимаемый работой двигателя (человѣка)—„активнымъ грузомъ“.

„Активный грузъ“ составляетъ краугольный камень всего принципа даннаго летательнаго снаряда и **тѣмъ онъ будетъ больше, тѣмъ аппаратъ будетъ совершеннѣе.** Поднимая „активный грузъ“ работой двигателя, мы увеличиваемъ запасъ потенциальной энергіи прибора, которая, при опусканіи сего послѣдняго, превращается въ кинетическую его энергію (въ живую силу).

Все время, пока двигатель поднимаетъ „активный грузъ“ или уравниваетъ его въ воздухѣ—въ первомъ случаѣ, аппаратъ продолжаетъ подниматься въ воздухѣ; во второмъ—остается въ равновѣсномъ положеніи. Съ того момента, какъ двигатель, поднявши „активный грузъ“, прекратитъ работу, аппаратъ падаетъ на землю, будучи подверженъ дѣйствию силы, равной вѣсу „активнаго груза“.

Ближайшая задача заключалась въ томъ, чтобы поставить работу двигателя въ наиболѣе благоприятныя условія для возможно полнаго пользованія его силы. Простое соображеніе подсказываетъ, что лучшая форма этого пользованія заключалась бы въ **концентраціи его работы, направленной исключительно на подъемъ „активнаго груза“.** Этотъ простѣйшій принципъ положенъ въ основу даннаго летательнаго снаряда.

Исходя изъ этого принципа, прежде всего нужно постараться устранить всѣ побочныя обстоятельства, которыя бы могли такъ или иначе препятствовать возможно полному

использованию работы двигателя. Въ этомъ отношеніи, главной помѣхой является горизонтально-расположенный баллонъ, именно, его верхняя поверхность, которая при подъемѣ снаряда встрѣчаетъ значительное сопротивленіе воздуха. Опыты 1898 года мнѣ показали, что, быть можетъ, значительная часть работы двигателя бесполезно поглощалась вредною парусностью верхней части баллона.

Вертикальная постановка удлиненнаго баллона острымъ носомъ вверхъ является простѣйшимъ разрѣшеніемъ этой задачи: встрѣчаемое имъ сопротивленіе среды при подъемѣ будетъ наименьшее. Дальнѣйшее уменьшеніе сопротивленія, представляемаго вертикальнымъ баллономъ будетъ паходиться въ прямой зависимости отъ уменьшенія поперечнаго сѣченія его; на практикѣ, это уменьшеніе, конечно, будетъ имѣть свой предѣлъ въ зависимости отъ его поверхности и вѣса.

Итакъ, теоретическія соображенія, подтвержденныя опытомъ, указываютъ, что концентрація работы двигателя на подъемъ груза и вертикальная постановка баллона опредѣляютъ собою наивыгоднѣйшія условія для подъема даннаго легательнаго снаряда тяжелѣйшаго воздуха.

Поднятый въ воздухъ аппаратъ, съ прекращеніемъ работы двигателя, начнетъ падать на землю съ ускореніемъ, какъ свободно падающее тѣло въ сопротивляющейся средѣ. И въ этомъ случаѣ, баллонъ будетъ обращенъ къ встрѣчному вѣтру уже нижнимъ острымъ носомъ и также представитъ сравнительно малую вредную парусность.

Чѣмъ большій будетъ „активный грузъ“ снаряда и чѣмъ съ большей высоты снарядъ начнетъ падать, тѣмъ большая будетъ потенциальная энергія снаряда, а слѣдовательно, тѣмъ большая можетъ получиться и кинетическая энергія во время паденія, такъ что, при извѣстныхъ условіяхъ, движеніе снаряда можетъ сдѣлаться крайне быстрымъ и угрожа-

ющимъ для жизни человѣка и цѣлости снаряда. Это быстрое паденіе можно однако превратить почти въ равномерный правильный спускъ посредствомъ аэроплана-парашюта. Роль аэроплана въ этомъ случаѣ очевидна и не требуетъ поясненій.

Усвоивъ себѣ ясно механику подъема и опусканія летательнаго снаряда, всѣ остальные формы летанія—поступательные полеты, полеты противъ вѣтра и пр., представляютъ логическія слѣдствія утилизациі этого основнаго принципа.

Для ясности я разчленю весь полетъ снаряда на отдѣльные моменты и разберу каждый изъ нихъ въ отдѣльности. Эти моменты слѣдующіе:

1. Подъемъ снаряда въ воздухъ.
2. Опусканіе по вертикали.
3. Отыскываніе попутныхъ вѣтровъ и удержаніе снаряда въ равновѣсномъ положеніи въ воздухѣ (лабировка въ вертикальной плоскости).
4. Поступательный полетъ въ тихую погоду (лабировка въ горизонтальной плоскости).
5. Поступательный полетъ противъ вѣтра.
6. Сохраненіе устойчиваго равновѣсія снаряда.
7. Схема общаго полета въ совокупности.
8. Практическое летаніе человѣка.

## **I. Подъемъ снаряда въ воздухъ.**

Изъ сказаннаго выше читателю ясно, при какихъ условіяхъ можно получить наивыгоднѣйшій подъемъ снаряда въ воздухъ. Оттуда же логически слѣдуетъ, что подъемъ этотъ долженъ совершаться непременно вертикально вверхъ. Только при этомъ условіи возможно наивыгоднѣе использовать работу двигателя и поднять на наибольшую высоту „активный грузъ“.

Всякое попользованіе уклониться отъ вертикальнаго подъема съ цѣлью дать аппарату въ то же время и поступательное движеніе по горизонтальному направленію, повлечетъ за

собой увеличеніе работы двигателя, нужной для подъема „активного груза“ на данную высоту.

По мѣрѣ поднятія снаряда на большую высоту, двигателю приходится работать въ болѣе разрѣженномъ воздухѣ, а слѣдовательно, ему нужно развивать подъемную силу тѣмъ болышаго напряженія, чѣмъ на большую высоту желаетъ подняться аэропланъ.

При подъемѣ снаряда въ воздухъ, аэропланъ долженъ представлять наименьшее сопротивленіе встрѣчному воздуху. Для послѣдней цѣли, аэропланъ въ данномъ аппаратѣ состоитъ изъ ряда жалюзи, поворачиваемыхъ на любой уголъ (см. гл. IV). Поворотомъ ручки все жалюзи устанавливаются ребромъ къ встрѣчному воздуху и закрѣпляются автоматически во все продолженіе подъема (черт. III сс).

## 2. Опусканіе снаряда по вертикали.

Насколько подъемная сила двигателя и баллона играютъ главную роль при подъемѣ снаряда въ воздухъ, настолько, при опусканіи его, эта роль переходитъ къ силѣ тяжести— „активному грузу“ и аэроплану. Какъ было выше сказано, по прекращеніи работы двигателя, снарядъ начнетъ падать на землю отъ дѣйствія силы, равной вѣсу запасеннаго „активного груза.“

Изъ дальнѣйшаго читатель увидитъ, насколько важнымъ обстоятельствомъ является необходимость увеличить силу, побуждающую снарядъ къ паденію, особенно при поступательномъ полетѣ въ горизонтальномъ направленіи. Этого увеличенія силы можно достигнуть, заставляя двигатель, или точнѣе, движитель вращаться въ обратную сторону той, въ какой онъ вращался при подъемѣ, предполагая, для простоты, что движителемъ служитъ винтъ.

Всякій исполнительный механизмъ, а тѣмъ болѣе винтъ, всегда можетъ быть приспособленъ для выполненія подобной функціи. Двигательный механизмъ типа 1899 года былъ,

именно, такъ устроятъ и направляютъ свою движущую силу по произволу аэропавта вверхъ, внизъ, впередъ или назадъ простымъ поворотомъ рукоятки.

Новую движущую силу, которая развивается при обратномъ дѣйствіи двигателя при опусканіи снаряда, я буду называть „**скрытымъ активнымъ грузомъ**“.

Человѣкъ, работая на движущемъ механизмѣ при подъемѣ и при опусканіи снаряда, можетъ удвоить въ послѣднемъ случаѣ силу, заставляющую снарядъ падать, такъ какъ „**скрытый активный грузъ**“ можетъ быть равенъ „**активному грузу**“ при неизмѣняемости условій работы человѣка.

Опыты знаменитаго ученаго воздухоплователя Отто Липпенцала показали, что человѣкъ, дѣйствіемъ своихъ мускуловъ на крылья, можетъ поднять до 40 klgm., т. е. почти половину своего вѣса \*); слѣдовательно, можно допустить, что 15—20 klgm. онъ будетъ поднимать довольно свободно; при опусканіи же, аппаратъ можетъ падать съ силою равною 30—40 klgm., благодаря обратному движенію двигателя. Насколько важную роль можетъ играть это приращеніе силы паденія, будетъ видно изъ послѣдующаго.

Во избѣжаніе удара о землю при опусканіи снаряда, пользуются аэропланомъ, превративъ его въ парашютъ. Для этого, въ данномъ аппаратѣ, поворотомъ ручки, располагаютъ жалюзи аэроплана горизонтально. Благодаря этому, паденіе снаряда съ ускореніемъ преобразуется въ паденіе почти съ равномерною скоростью. Въ иныхъ случаяхъ достаточно будетъ дать нѣсколько обратныхъ ударовъ впитомъ или крыльями по воздуху (контръ-ударъ).

### **3. Лавировка въ вертикальной плоскости.**

Маневрированіе въ вертикальной плоскости, при подъемѣ снаряда для отысканія попутныхъ воздушныхъ потоковъ, принадлежитъ къ самымъ простѣйшимъ манипуляціямъ съ

\*) Der Vogelflug и т. д. стр. 43.

этимъ снарядомъ. Изъ того факта, что подъемъ снаряда въ воздухъ всецѣло зависитъ отъ развиваемой двигателемъ (въ данномъ случаѣ, человѣкомъ) подъемной силы, станетъ понятнымъ, что, уменьшая эту силу, можно уравновѣсить снарядъ на любой высотѣ по произволу; при чемъ, въ видахъ экономіи работы двигателя, можно пользоваться еще и аэропланомъ, превративъ его въ парашютъ.

Легкость маневрированія снарядомъ при движеніи вверхъ и внизъ безъ выбрасыванія балласта и безъ выпуска газа съ одной стороны, а съ другой—затрата небольшой работы двигателя для удержанія снаряда на опредѣленной высотѣ—все это послужитъ основаніемъ къ самому распространенному и обычному примѣненію этого способа летанія для передвиженія людей по воздуху, въ особенности для совершенія дальнихъ рейсовъ. Подробнѣе объ этомъ будетъ сказано въ отдѣлѣ о практическомъ летаніи человѣка.

#### **4. Лавировка въ горизонтальной плоскости въ тихую погоду.**

Разрабатываемый летательный снарядъ типа 1899 года по самой сущности своей совершенно неприспособленъ для активныхъ горизонтально-поступательныхъ полетовъ: вертикально поставленный баллонъ представляетъ своею боковою поверхностью громадное сопротивленіе встречному воздуху; а потому, подобный общепринятый способъ передвиженія снаряда по воздуху долженъ быть совершенно оставленъ для данного типа летательнаго снаряда.

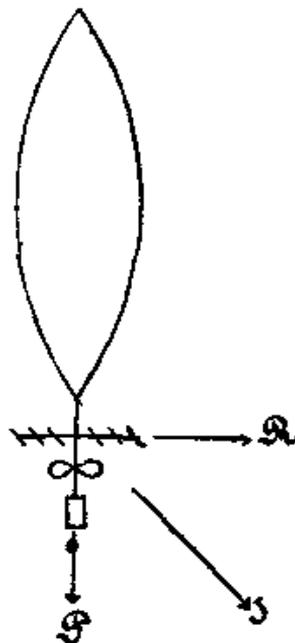
Поступательный полетъ въ горизонтальномъ направленіи\*) начинается съ того момента, какъ аппаратъ, будучи поднятъ въ воздухъ, начнетъ падать на землю. Въ полученіи горизонтально-составляющей скорости при паденіи, аппа-

\*) Вездѣ подъ словами „поступательный полетъ въ горизонтальномъ направленіи“—„горизонтальной плоскости“ я буду разумѣть движеніе по горизонтальной проекціи.

ратъ обязанъ аэроплану. Для этого достаточно поворотомъ ручки установить все жалюзи аэроплана подъ нѣкоторымъ угломъ къ вертикали; тогда, при паденіи снаряда, нѣкоторая часть сопротивленія воздуха, дѣйствующаго на аэропланъ, преобразуется въ пропеллирующую силу по горизонтальному направленію.

Съ увеличеніемъ угла наклона жалюзи къ горизонту, при неизмѣняемости „активного груза“, линія поступательнаго паденія снаряда будетъ приближаться къ вертикальной линіи и наоборотъ. При неизмѣняемости же угла наклона

Черт. IV.



жалюзи аэроплана, поступательное паденіе будетъ совершаться тѣмъ съ большею скоростью, чѣмъ больше будетъ „активный грузъ“.

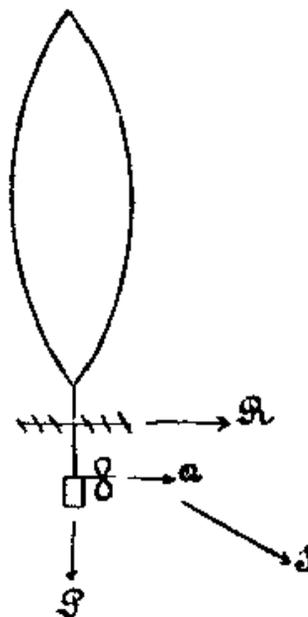
Такимъ образомъ, уголъ паденія снаряда къ землѣ и быстрота этого поступательнаго паденія будутъ находиться въ зависимости отъ двухъ факторовъ и ихъ взаимнаго соотношенія—отъ величины „активного груза“ и отъ угла наклона жалюзи. Снарядъ, находясь теперь подъ вліяніемъ двухъ силъ—груза  $P$  и пропеллирующей силы аэроплана  $R$ , будетъ падать по нѣкоторой равнодѣйствующей этихъ двухъ силъ  $S$  (черт. IV).

Можно съ увѣренностью утверждать, что, установивъ жалюзи аэроплана подъ извѣстнымъ очень небольшимъ угломъ къ горизонту (теоретически  $3^0-15^0$ ), можно достигнуть очень покатого паденія, т. е., въ нѣкоторомъ родѣ, подобія паренія птицы.

Весь процессъ поступательнаго паденія снаряда, его скорость и устойчивость зависятъ прежде всего и главнѣе всего отъ величины „активного груза“  $P$ : чѣмъ это  $P$  будетъ больше, тѣмъ аппаратъ будетъ болѣе совершеннымъ, устойчивымъ и способнымъ развить большую скорость полета.

Раньше было говорено, что силу паденія снаряда можно почти удвоить, заставивъ двигатель работать въ обратную

Черт. V.



сторону. Но можно тотъ же двигатель заставить работать въ горизонтальномъ направленіи, какъ пропеллеръ. Тогда къ силѣ  $R$  присоединится новая сила  $Q$  отъ двигателя (черт. V). Такимъ образомъ, снарядъ, при поступательно-падающемъ полетѣ, будетъ находиться подъ вліяніемъ трехъ силъ—  $P$ ,  $Q$  и  $R$ .

Теперь спрашивается, что же станется съ баллономъ при поступательно-падающемъ полетѣ?

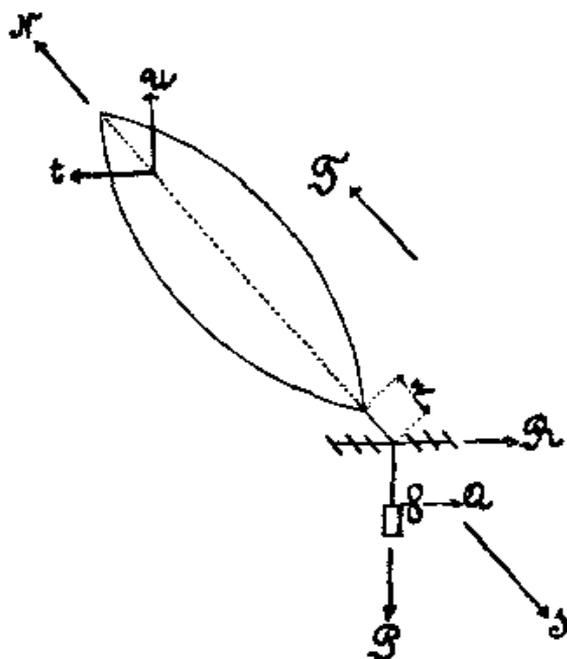
Баллонъ, въ этомъ случаѣ, является помѣхой, вслѣдствіе большаго боковаго еопротивленія и если бы его вовсе

не было при опусканіи снаряда, то мы имѣли бы идеальный летательный снарядъ, состоящій только изъ двигателя и аэроплана. Быть можетъ, въ будущемъ такъ оно и будетъ.

При вертикальномъ паденіи снаряда на землю, баллонъ, естественно, сохранить свое вертикальное положеніе и его длинная продольная ось совпадетъ съ линіей направленія движенія снаряда.

Не то будетъ при паденіи снаряда по наклоннымъ плоскостямъ. Во всѣхъ случаяхъ послѣдняго рода, верхняя часть баллона подъ вліяніемъ встрѣчнаго сопротивленія

Фиг. VI.



воздуха, дѣйствующаго на переднюю часть его, будетъ задерживаться въ своемъ поступательномъ движеніи, отставать отъ вертикальной линіи, проходящей черезъ весь снарядъ и отклоняться назадъ настолько, что его продольная ось будетъ приближаться и, можетъ быть, даже совпадать съ линіей полета снаряда  $NS$  (черт. VI). Въ силу этого отклоненія, баллонъ будетъ всегда обращенъ нижнимъ ост-

рымъ носомъ къ встрѣчному вѣтру и тѣмъ представить ему наименьшее сопротивленіе.

Подъ какимъ бы угломъ не падалъ снарядъ къ горизонту, баллонъ всегда будетъ отклоняться назадъ къ линіи направленія движенія на опредѣленный уголъ въ зависимости отъ отклоняющей силы сопротивленія воздуха  $t$  и подъемной силы баллона  $u$  съ одной стороны, и пропеллирующихъ силъ  $R$  и  $Q$ —съ другой, образующихъ пару силъ, которая стремится повернуть баллонъ около короткой оси его. Слѣдуетъ замѣтить, что на легкость отклоненія баллона также будетъ вліять длина связи  $W$  между баллономъ и аэропланомъ. Благодаря извѣстнымъ приспособленіямъ технически возможно достигнуть того, что, при всякомъ углу (въ извѣстныхъ предѣлахъ) поступательно-падающаго полета къ горизонту, продольная ось баллона всегда будетъ совпадать съ линіей направленія полета.

Необходимо еще упомянуть объ одномъ очень важномъ явленіи, имѣющемъ мѣсто при поступательно-падающемъ полетѣ. Съ того момента, какъ баллонъ, подъ вліяніемъ пропеллирующихъ силъ, дѣйствующихъ на нижнюю часть его съ одной стороны и дѣйствіемъ встрѣчнаго сопротивленія воздуха, дѣйствующаго на верхнюю часть баллона—съ другой, начнетъ отклоняться отъ своего вертикальнаго положенія, то, соотвѣтственно этому, начнетъ уменьшаться поддерживающая сила баллона. Рука объ руку съ этимъ, снарядъ будетъ отяжелѣвать. Это отяжелѣніе снаряда превосходитъ теперь насчетъ того „пассивнаго груза“, который раньше поднимался вертикально-стоящимъ баллономъ. Этотъ новый грузъ, на величину котораго отяжелѣваетъ снарядъ и появившійся, какъ результатъ отклоненія баллона, я буду называть „скрытымъ пассивнымъ грузомъ“.

Исходя изъ принципа даннаго летательнаго снаряда, станетъ яснымъ, что отяжелѣніе снаряда при паденіи, от-

куда бы это отяжелѣніе не являлось, всегда будетъ желательнымъ и полезнымъ для силы и быстроты поступательно-падающаго полета, а также для устойчивости снаряда въ воздухѣ. По самой сущности этого принципа очевидно, что прогрессъ даннаго летательнаго снаряда находится въ зависимости отъ степени отяжелѣнія его при паденіи на землю и чѣмъ съ болѣею тяжестью снарядъ будетъ поступательно-падать на землю, тѣмъ аппаратъ будетъ совершеннѣе: ибо, чтобы быть сильнѣе воздуха, нужно быть тяжелѣе его.

### 5. Поступательный полетъ противъ вѣтра.

Механика полета вообще при вѣтренной погодѣ остается въ общихъ чертахъ та же, какъ и при тихой погодѣ. Внутреннія силы снаряда и ихъ взаимное соотношеніе остаются безъ измѣненія и независимы отъ того, есть ли вѣтеръ, или его нѣтъ. Собственно говоря, аппаратъ, оторвавшись отъ земли, не знаетъ, что такое вѣтеръ. „Вѣтеръ не существуетъ для аэронавта“—говоритъ высокій авторитетъ въ области воздухоплаванія Ш. Репаръ—„все происходитъ такъ, какъ если бы воздухъ былъ безусловно неподвиженъ, а земля ускользала бы подъ его ногами со скоростью равной скорости вѣтра“.\*)

Слѣдовательно, условія летанія противъ вѣтра дѣлаются простыми и ясными, если вопросъ поставить такъ: можетъ ли аппаратъ въ покойномъ воздухѣ развить такую поступательную скорость (по горизонтальной проекціи), чтобы догнать или даже перегнать опредѣленную точку на землѣ, убѣгающую отъ него съ опредѣленною скоростью? Изъ поставленнаго, такимъ образомъ, вопроса для читателя станетъ понятнымъ, что механика полета остается та же самая и въ вѣтренную и въ безвѣтренную погоду; измѣняются только

\*) Инженер. журн. 1891 г. № 6 и 7, стр. 896.

въ бѣльшей или меньшей степени условія достиженія убѣгающей опредѣленной точки на землѣ: если скорость поступательнаго полета, развиваемая аппаратомъ, меньше скорости убѣгающей точки на землѣ, тогда мы говоримъ, что аппаратъ не можетъ побороть противнаго вѣтра и наоборотъ.

Въ способности аппарата развить или усилить скорость своего поступательнаго полета заключается весь прогрессъ всякаго летательнаго снаряда вообще. Въ нашемъ случаѣ, этотъ прогрессъ будетъ зависѣть, главнымъ образомъ, отъ степени отяжелѣнія снаряда, отъ какихъ бы условій не происходило это отяжелѣнiе.

Чѣмъ это отяжелѣнiе будетъ больше, тѣмъ снарядъ будетъ способенъ развить при своемъ поступательномъ паденiи бѣльшую скорость, а слѣдовательно, въ состоянiи преодолевать все бѣльшую и бѣльшую скорость встрѣчнаго вѣтра.

Мы видѣли уже, что сила паденiя „активнаго груза“ можетъ быть почти удвояна прибавленiемъ силы „скрытаго активнаго груза“; она, далѣе, можетъ быть еще увеличена сплюю „скрытаго пассивнаго груза“—и всѣ эти силы находятся во власти аэронавта даже при примѣненiи тако-го слабаго двигателя, какъ самъ человѣкъ.

Если, какъ мы видѣли, человѣкъ, силою своихъ мускуловъ, можетъ поднять свободно въ воздухъ до 20 klgm. груза, то при поступательно-падающемъ полетѣ эта тяжесть можетъ быть доведена до 50—60 klgm.—а это уже представитъ значительную силу паденiя, имѣя еще въ виду сравнительно малое сопротивленiе, представляемое нижнимъ острымъ носомъ баллона, одѣтымъ въ упругій каркасъ.

При поступательно-падающемъ полетѣ главная роль выпадаетъ на аэропланъ, значенiе котораго чрезвычайно важно: аэропланъ составляетъ, да и будетъ всегда составлять, такую же существенную и неизмѣнную часть летательнаго аппарата, какъ и двигатель. Съ появленiемъ же вполне приспособлен-

наго, простаго, легкаго, сильнаго и безопаснаго механическаго двигателя и примѣненіемъ его къ данному летательному снаряду, начнется періодъ количественнаго улучшенія его, которое выразится въ усиленіи мощи снаряда, по основная идея этого летательнаго снаряда останется неизмѣнной.

### 6. Устойчивость летательнаго снаряда.

Вопросъ о сохраненіи устойчивости летательнаго снаряда въ воздухѣ составляетъ предметъ первой и существенной важности. Печальные результаты опытовъ съ безбаллонными снарядами показываютъ, какъ трудно выработать устойчивость и какъ ненадежно искать точку опоры въ сопротивленіи воздуха.

Гораздо легче устойчивое равновѣсіе достигается въ управляемыхъ баллонныхъ летательныхъ снарядахъ легчайшихъ воздуха, гдѣ удлиненный баллонъ расположенъ горизонтально.

Но и здѣсь „продольная неустойчивость“, зависящая отъ переливанія водорода внутри баллона, является сильнымъ „внутреннимъ врагомъ“, какъ выражается Ш. Ренаръ. Этотъ „врагъ“ дѣлается тѣмъ грознѣе, чѣмъ болѣе увеличиваютъ длину баллона насчетъ его діаметра съ цѣлью уменьшить его сопротивленіе встрѣчному вѣтру. Хотя Ш. Ренаръ упоминаетъ объ одномъ своемъ приспособленіи, уничтожающемъ „продольную неустойчивость“, но онъ хранитъ его въ секретѣ (*Ibid.* 913 стр.).

При моихъ опытахъ съ горизонтальнымъ баллономъ въ 1898 году, я значительно парализовалъ „продольную неустойчивость“ устройствомъ ряда поперечныхъ шелковыхъ перегородокъ внутри баллона, затрудняющихъ переливаніе газа. Эта система была мною привилегирована въ томъ же году.

Но одного этого приспособленія оказывается недостаточно: если снарядъ будетъ летѣть горизонтально-поступательно съ извѣстною скоростью, то встрѣчный вѣтеръ про-

изведетъ неравномѣрное давленіе на оба плеча этого „чувствительнаго рычага“ (Ш. Ренаръ), какимъ является удлинненный баллонъ и, вслѣдствіе этого, килевая качка становится неизбежной.

Само по себѣ это не составляло бы большаго затрудненія; но пропеллеръ, будучи тѣсно связанъ съ баллономъ, уже не будетъ работать строго въ горизонтальной плоскости, а качаясь вмѣстѣ съ баллономъ, будетъ растрчивать свою двигательную силу, дѣйствуя въ разныхъ плоскостяхъ. Парализовать эту качку возможно, при жесткой сп-стемѣ снаряда, автоматическимъ передвиженіемъ груза (аэронавта) вдоль баллона, какъ это мною привилегировано въ 1898 году.

Но, тѣмъ не менѣе, всѣ эти побочныя неудобныя явленія, связанныя съ горизонтально-расположеннымъ баллономъ, значительно затрудняютъ и усложняютъ конструкцію подобнаго летательнаго снаряда, который, поэтому, не можетъ удовлетворять главному основному требованію практическаго примѣненія въ жизни—„простотѣ и доступности для всѣхъ“.

Конструкціей летательнаго снаряда типа 1899 года съ вертикальнымъ баллономъ, я совершенно устраняю отъ себя заботу о сохраненіи устойчиваго равновѣсія. Вертикальный баллонъ—это, въ извѣстномъ смыслѣ, тотъ же бычачій пузырь на водѣ, удерживающій подвѣщенный снизу грузъ въ устойчивомъ равновѣсіи.

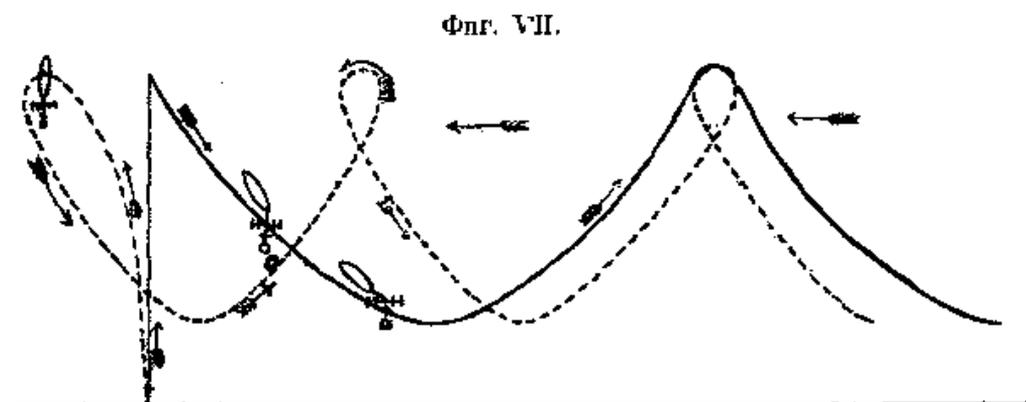
Цѣлесообразность подобной конструкціи, для достиженія устойчивости снаряда, такъ ясна и проста, что я не буду объ этомъ много распространяться. По мѣткому и вѣрному замѣчанію лейтенанта М. Н. Больнева—„баллонъ здѣсь является пянькой, помогающей ребенку ходить“ \*).

\*) М. Н. Большевъ. Лекціи, читанныя въ военно-морскомъ собраніи въ Севастополѣ въ 1899 г. и въ военномъ собраніи въ Харьковѣ въ томъ же году.

Съ теченіемъ времени, съ появленіемъ вполне приспособленнаго двигателя, помощь „няньки—баллона“ станетъ излишней и вертикально-дѣйствующій пропеллеръ, приводимый въ движеніе сильнымъ двигателемъ, будетъ поднимать весь грузъ въ полномъ его объемѣ; тогда онъ самъ дастъ точку опоры въ воздухѣ и будетъ удерживать весь снарядъ въ устойчивомъ равновѣсіи.

### 7. Схема общего полета.

Схематически весь полетъ выразится въ видѣ слѣдующей кривой:



Черная линия—полетъ при тихой погодѣ.

Пунктирная линия—полетъ при вѣтренной погодѣ.

**При тихой погодѣ:** Подъемъ съ земли—вертикальный. Достигнувъ известной высоты, останавливаютъ работу двигателя и устанавливаютъ жалюзи аэроплана на определенный уголъ. Съ этого момента начинается поступательное паденіе снаряда подъ нѣкоторымъ переменнымъ угломъ къ горизонту. Не достигая земли, опять заставляютъ работать двигатель на подъемъ, а жалюзи аэроплана устанавливаютъ ребромъ вертикально. Этотъ полетъ, такимъ образомъ, въ простѣйшемъ своемъ видѣ, представитъ родъ волнообразной линіи (Wellenflug), состоящей изъ ряда почти вертикальныхъ подъемовъ и покатыхъ паденій.

При **встрѣчномъ вѣтрѣ**: При вертикальномъ подъемѣ съ земли аппаратъ будетъ нѣсколько относиться назадъ встрѣчнымъ вѣтромъ. Поэтому подъемъ съ земли нужно совершать съ возможной быстротой. Дальнѣйшій поступательно-падающій полетъ будетъ совершаться такимъ же образомъ, какъ и при тихой погодѣ; но путь, проходимый летательнымъ снарядомъ, будетъ зависеть отъ взаимнаго отношенія скоростей летательнаго снаряда и встрѣчнаго вѣтра. Эта относительная скорость можетъ быть положительной или отрицательной. Въ первомъ случаѣ, аппаратъ летитъ противъ вѣтра; во второмъ—относится вѣтромъ. Объ условіяхъ, при которыхъ аппаратъ можетъ летѣть противъ вѣтра, было говорено раньше (стр. 23).

## 8. Практическое летаніе человѣка.

Но при истинно практическомъ пользованіи летательнымъ снарядомъ въ будничной жизни, человѣкъ только изрѣдка будетъ прибѣгать къ такому способу летанія—противъ вѣтра. Оно и вполнѣ понятно, такъ какъ никакое летаніе не будетъ такъ маловыгодно, непрактично, рисковано, неприятно и неудобно, какъ, именно, летаніе противъ вѣтра, въ особенности при совершеніи дальнихъ рейсовъ.

**Если современный человѣкъ не понимаетъ летанія иначе, какъ противъ вѣтра, то будущій человѣкъ не будетъ понимать летанія иначе, какъ въ формѣ пользованія попутными вѣтрами.**

Непрактичность летанія противъ вѣтра, прежде всего, рѣзко обнаружится при большихъ перелетахъ, когда требуется усиленная работа двигателя и затрата топлива. Для будущаго человѣка принципъ экономизированія работы двигателя и сбереженіе топлива (понимая это слово въ широкомъ смыслѣ) будутъ играть важную роль и опъ, имѣя это въ виду,

будетъ всегда лавировать въ воздухѣ, то поднимаясь на нѣсколько десятковъ или сотенъ метровъ выше, то опускаясь ниже, лишь бы найти свой попутный воздушный потокъ.

Вмѣсто того, чтобы затрачивать работу двигателя почти непроизводительно на борьбу со встречнымъ вѣтромъ, скорость котораго даже на небольшихъ высотахъ уже очень значительна, и въ результатѣ получить ничтожное поступательное передвиженіе, будущій аэронавтъ, находясь въ слобѣ попутнаго воздушнаго теченія, обратитъ работу двигателя на помощь этому теченію и можетъ удвоить, утроить свою поступательную скорость.

Но этимъ еще не исчерпываются все недостатки летанія противъ вѣтра. Этотъ родъ летанія крайне рискованъ, непріятенъ и малодобенъ. Въ самомъ дѣлѣ, допустимъ, что аппаратъ летитъ со скоростью 15 метровъ въ сек. противъ встречнаго средняго вѣтра, имѣющаго, положимъ, 7 метровъ скорости въ секунду; тогда аэронавтъ и весь снарядъ будутъ испытывать давленіе воздуха, соотвѣтствующее суммѣ этихъ скоростей, т. е. 22 метр. въ 1 сек. Это давленіе воздуха почти такое же, какое испытывалъ бы пассажиръ, стоящій на открытой площадкѣ вагона, дѣлающаго около 75 верстъ въ часъ.

Снарядъ, испытывая подобное давленіе воздуха, будетъ находиться въ очень рискованномъ положеніи, имѣя въ виду, повреждаемость баллона и легкость (а поэтому и непрочность) матеріала, изъ котораго всегда будутъ дѣлаться летательные снаряды.

Едва ли и аэронавтъ будетъ въ состояніи выдержать, хотя бы и не надолго, подобное положеніе, имѣя еще въ виду, что ему придется летать въ такихъ слояхъ воздуха, гдѣ температура сравнительно низкая. При спокойномъ воздухѣ легко переносится даже самый сильный холодъ; но даже умѣренный холодъ, какъ говоритъ Глешеръ, сопровожда-

емый вѣтромъ, становится невыносимымъ и дѣйствуетъ убійственно на организмъ. \*)

Итакъ, бесполезная затрата работы двигателя и топлива, малый эффектъ поступательнаго передвиженія, рискованность и неприятность—все это побудитъ людей въ будущемъ избѣгать, по мѣрѣ возможности, полетовъ противъ вѣтра, а тѣмъ болѣе совершать далекіе рейсы.

Но пусть не подумаетъ читатель, что всѣмъ здѣсь сказаннымъ, я отрицаю необходимость летанія противъ вѣтра при практическомъ пользованіи летательнымъ снарядомъ. Отнюдь нѣтъ. Напротивъ, способность аппарата летать противъ вѣтра дастъ человѣку сознание могучести снаряда и вселитъ увѣренность въ свои силы на случай борьбы съ вѣтромъ. Я только этимъ хотѣлъ сказать, что если домогательство летанія противъ вѣтра и составляетъ предметъ особаго рода спорта среди ученыхъ, изобрѣтателей и любителей и по ихъ мнѣнію составляетъ альфу и омегу всей проблемы летанія человѣка, то въ будничной жизни летаніе противъ вѣтра не составляетъ главнѣйшей и настоятельной необходимости. Я глубоко убѣжденъ, что если бы люди не ставили передъ собою дилеммы: или непременно летать противъ вѣтра, или совсѣмъ не летать и не дѣлали бы изъ этого предметъ спорта, подобно достиженію сѣвернаго полюса, то проблема летанія человѣка, хотя бы не въ полномъ объемѣ, но **практически**, была бы давнымъ давно рѣшена.

Въ обыденной жизни летаніе противъ вѣтра будетъ составлять только отдѣльный эпизодъ—частный случай пракческаго пользованія аппаратомъ. Это лѣтаніе найдетъ свое мѣсто прежде всего въ двухъ случаяхъ: при подъемѣ снаряда въ воздухъ и при опусканіи на землю. Въ первомъ случаѣ—когда человѣкъ, поднявшись, заранѣе имѣетъ въ виду прилетѣть въ то же мѣсто, или же принужденъ возвратиться, потому что не могъ отыскать нужный ему пунктъ

\*) Воздушныя путешествія мистера Глешера. Стр. 13.

ный воздушный потокъ. Во второмъ случаѣ—когда, приближаясь къ мѣсту назначенія, человѣку придется преодолѣть всякіе вѣтра и всякихъ направленій, лишь бы попасть въ назначенный пунктъ на землѣ. Весь полетъ между этими двумя пунктами будетъ совершаться помощью попутныхъ воздушныхъ потоковъ, какъ даровою силою, независимо отъ ихъ скорости и разстоянія между данными пунктами на землѣ.

Наша атмосфера прѣзана воздушными теченіями, на подобіе исполинскихъ рѣкъ, разныхъ направленій и скоростей, и до высоты трехъ верстъ (какъ предѣлъ нашего практическаго летанія) почти всегда можно найти благопріятное воздушное теченіе.

Глешеръ говоритъ о существованіи различныхъ вѣтровъ на различныхъ высотахъ, добавляя, что стоитъ только выбрать соотвѣтствующее положеніе, чтобы идти въ какомъ угодно направленіи. \*) Профессоръ Д. И. Менделѣевъ замѣчаетъ, что его аэростатъ „летѣлъ не по прямой линіи, а по ломанной, т. е. что направленіе и скорость вѣтра измѣнялись въ разныхъ слояхъ и полосахъ пройденнаго воздуха, какъ это часто бываетъ“. \*\*) „Изучая воздушныя теченія“, говоритъ онъ въ другомъ мѣстѣ, „можно пользоваться аэростатами для направленія полетовъ въ желаемую сторону“. \*\*\*)

Попутные вѣтры, кромѣ того, обладаютъ свойствами крайне благопріятными для воздушныхъ путешествій: „въ самомъ дѣлѣ“, говоритъ нашъ отечественный авторитетъ по воздухоплавашю профессоръ М. М. Поморцевъ, „все данныя, извѣстныя намъ изъ воздухоплаванія, наблюденій за облаками, наблюденій за вѣтромъ на башнѣ Эйфеля и при запусканіи змѣй, указываютъ, что движеніе воздуха на

---

\*) Воздуш. путеш. мистера Глешера стр. 71.

\*\*) Воздуш. полетъ изъ Клива во время затмѣнія стр. 79.

\*\*\*) Тамъ же стр. 93.

сравнительно уже небольшихъ высотахъ становится весьма равномернымъ и постояннымъ\*. \*)

На небольшихъ даже высотахъ воздушные потоки, не встрѣчая на своемъ пути неровностей континентальнаго рельефа, движутся равномерно, подобно испанскимъ рѣкамъ, подобіемъ чего могутъ служить вѣтры, дующіе надъ открытыми морями.

„Если удастся изучить законы воздушныхъ теченій“, говоритъ Фламмаріонъ, „на различныхъ высотахъ соотвѣтственно временамъ года и часамъ дня, то великая задача направленія аэростатовъ будетъ разрѣшена“. \*\*). „Тогда мы съумѣемъ направить аэростатъ на опредѣленную точку розы вѣтровъ и путешествовать по воздуху на упругихъ и пѣжныхъ крыльяхъ вѣтерковъ. Воздушные пути, открытые промышленности наукой, представятъ намъ свои не требующія ремонта дороги для самаго великолѣпнаго, самаго величественнаго путешествія“ \*\*\*).

Эти попутные воздушные потоки сблизятъ разстоянія; части свѣта, соединяемыя воздушными рѣками, стануть соопредѣльными. Тогда человѣкъ, пользуясь ими, можетъ съ большимъ правомъ, чѣмъ самъ Колумбъ, повторить его слова: „свѣтъ не великъ“!.

*Примѣчаніе:* Даже птицы, одаренныя идеальнымъ летательнымъ механизмомъ, и тѣ крайне чувствительны къ противному вѣтру; вотъ что пишетъ Чарльсъ Диксонъ, спеціально изучающій перелетъ птицъ: „птицы очень внимательны къ выбору вѣтра и ничто такъ не задерживаетъ перелета, какъ неблагопріятное воздушное теченіе: иногда эти маленькіе путешественники двами ждуть, чтобы подвялся благопріятный вѣтерокъ и снова можно было пуститься въ путь“. (Перелетъ птицъ стр. 79).

---

\*) Обзоръ георій, объясняющихъ парящій полетъ птицъ. Воздухоплаваніе М. М. Поморцева. Вып. 4, стр. 54.

\*\*\*) Воздушн. путеш. Фламмаріона стр. 141.

\*\*\*) Фламмаріонъ. Атмосфера стр. 568.

## ГЛАВА III.

(Письмо профессора Императорскаго Петербургскаго Технологическаго Института Инноцента Антоновича *Евнесича*).

**Задача о свободномъ паденіи, въ сопротивляющейся средѣ тяжелой точки, снабженной аэропланомъ.**

*Милостивый Государь*

*Константинъ Яковлевичъ!*

Начало  $O$  координатъ помѣщаемъ въ той точкѣ, въ которой находилась падающая точка  $m$  при началѣ своего движенія; ось  $X$  направляемъ по вертикали внизъ, а ось  $Y$  — горизонтально въ плоскости, содержащей траекторію. Пусть  $P$  будетъ вѣсъ падающей точки  $m$ , вмѣстѣ съ вѣсомъ аэроплана.

$A$  — площадь аэроплана.

$\beta$  — уголъ наклоненія плоскости аэроплана къ вертикали (т. е. къ оси  $X^{орт}$ ).

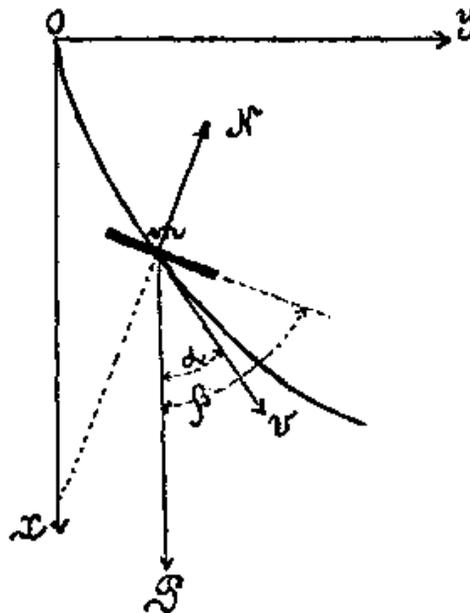
$\epsilon$  — уголъ наклоненія къ оси  $X^{орт}$  скорости  $V$  въ моментъ  $t$ .

Сила сопротивленія воздуха, нормальная къ плоскости аэроплана, выражается формулою:

$$N = K \frac{\Delta A \sin^2 (\beta - \epsilon) v^2}{2g}$$

въ которой  $v \sin (\beta - \delta)$  есть проекція скорости  $V$  на нормаль къ аэроплану,  $\Delta$  есть вѣсъ одного кубическаго метра воздуха,  $g$ —ускореніе силы тяжести и  $K$ —коэффициентъ, вѣроятно близкій къ 1,825, если за единицу длины примемъ метръ, а за единицу силы—килограммъ.

Черт. VIII.



Уравненія движенія будутъ:

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = P - N \sin \beta = P - \frac{K \Delta A}{2g} V^2 \sin^2 (\beta - \delta) \sin \beta \quad \dots (1)$$

$$m \frac{d^2y}{dt^2} = N \cos \beta = \frac{K \Delta A}{2g} V^2 \sin^2 (\beta - \delta) \cos \beta \quad \dots (2)$$

Обозначимъ проекціи скорости  $V$  на координатныя оси  $X$  и  $Y$  черезъ  $\xi$  и  $\eta$ , тогда получимъ:

$$\frac{dx}{dt} = V \cos \delta = \xi, \quad \frac{dy}{dt} = V \sin \delta = \eta \quad \dots (3)$$

а при этомъ уравненія движенія напишутся такъ:

$$\frac{d\xi}{dt} = \frac{P}{m} - \frac{K \Delta A}{2gm} V^2 \sin^2 (\beta - \delta) \sin \beta$$

$$\frac{d\eta}{dt} = \frac{K \Delta A}{2gm} V^2 \sin^2 (\beta - \delta) \cos \beta$$

Но  $V \sin(\beta - \alpha) = \sin \beta \cdot V \cos \alpha - \cos \beta \cdot V \sin \alpha = \sin \beta \cdot \xi - \cos \beta \cdot \eta$   
 поэтому имѣемъ:

$$\frac{d\xi}{dt} = \frac{P}{m} - \frac{K \Delta A}{2gm} (\sin \beta \cdot \xi - \cos \beta \cdot \eta)^2 \cdot \sin \beta \dots \dots \dots (3)$$

$$\frac{d\eta}{dt} = \frac{K \Delta A}{2gm} (\sin \beta \cdot \xi - \cos \beta \cdot \eta)^2 \cdot \cos \beta \dots \dots \dots (4)$$

Умножая уравненіе (3) на  $\sin \beta$ , а (4) на  $\cos \beta$  и вычитая одно изъ другаго, получимъ новое уравненіе

$$\sin \beta \cdot \frac{d\xi}{dt} - \cos \beta \cdot \frac{d\eta}{dt} = \frac{P}{m} \sin \beta - \frac{K \Delta A}{2gm} (\sin \beta \cdot \xi - \cos \beta \cdot \eta)^2$$

Если предположимъ, что уголъ  $\beta$  во все время движенія остается постояннымъ, то будемъ имѣть:

$$\frac{d}{dt} (\sin \beta \cdot \xi - \cos \beta \cdot \eta) = \frac{P \sin \beta}{m} - \frac{K \Delta A}{2gm} (\sin \beta \cdot \xi - \cos \beta \cdot \eta)^2$$

или, принимая  $\sin \beta \cdot \xi - \cos \beta \cdot \eta = V \sin(\beta - \alpha) = u$ ,

$$\frac{du}{dt} = a^2 - b^2 u^2 \dots \dots \dots (5)$$

$$\text{гдѣ } a^2 = \frac{P \sin \beta}{m} \text{ и } b^2 = \frac{K \Delta A}{2gm} \dots \dots \dots (6)$$

Уравненіе (5) проинтегрируется, если предположимъ, что плотность  $\Delta$  среды есть величина постоянная и что ускореніе силы тяжести  $g$ , а слѣдовательно и вѣсъ  $P$  можно считать также постоянными. При такихъ предположеніяхъ уравненіе (5) доставитъ:

$$u = \sin \beta \cdot \xi - \cos \beta \cdot \eta = \frac{a}{b} \int (t) \dots \dots \dots (7)$$

$$\text{гдѣ } \int (t) = \frac{e^{2abt} - 1}{e^{2abt} + 1} = \frac{e^{abt} - e^{-abt}}{e^{abt} + e^{-abt}} \dots \dots \dots (8)$$

Уравненіе (7) опредѣляетъ намъ въ функціи времени, проекцію скорости  $V$  на нормаль къ аэроплану. Можно получить и проекцію скорости  $V$  на плоскость аэроплана. Обозначимъ

чая эту последнюю проекцію чрезъ  $W$  получаемъ выражение

$$W = V \cos(\beta - \epsilon) = \cos \beta \cdot \xi + \sin \beta \cdot \eta \dots \dots \dots (9)$$

Умножая же уравнение (3) на  $\cos \beta$ , уравнение (4) на  $\sin \beta$  и складывая ихъ получимъ:

$$\frac{d}{dt} (\cos \beta \cdot \xi + \sin \beta \cdot \eta) = \frac{dW}{dt} = \frac{P \cos \beta}{m}$$

Откуда получаемъ  $W = \frac{P \cos \beta}{m} \cdot t + C$ . Но при  $t=0$  скорость  $W=0$ ; поэтому и постоянная  $C=0$ . Следовательно,

$$W = \cos \beta \cdot \xi + \sin \beta \cdot \eta = \frac{P \cos \beta}{m} \cdot t \dots \dots \dots (10)$$

Рѣшая уравненія (7) и (10) относительно  $\xi$  и  $\eta$ , находимъ:

$$\xi = V \cos \epsilon = \frac{dx}{dt} = \frac{a}{b} \int (t) \cdot \sin \beta + \frac{P \cos^2 \beta}{m} \cdot t \dots \dots \dots (11)$$

$$\eta = V \sin \epsilon = \frac{dy}{dt} = \frac{P \cos^2 \beta}{m} \cdot \sin \beta \cdot t - \frac{a}{b} \cos \beta \int (t) \dots \dots \dots (12)$$

Или, по совершении интегрированія:

$$x = \frac{P \cos^2 \beta}{2m} t^2 + \frac{a}{b} \sin \beta \int \int (t) \cdot dt + C'$$

$$y = \frac{P \cos^2 \beta \cdot \sin \beta}{2m} t^2 - \frac{a}{b} \cos \beta \int \int (t) \cdot dt + C''$$

$$\text{Но } \int \int (t) \cdot dt = \int \frac{e^{abt} - e^{-abt}}{e^{abt} + e^{-abt}} dt = \frac{1}{ab} \log \left( \frac{e^{abt} - e^{-abt}}{e^{abt} + e^{-abt}} \right), \text{ и}$$

при  $t=0$ , координаты  $X$  и  $Y$  каждая равна нулю, поэтому, окончательно имѣемъ:

$$x = \frac{P \cos^2 \beta}{2m} t^2 + \frac{2gm}{K \Delta A} \log \left( \frac{e^{abt} - e^{-abt}}{2} \right) \cdot \sin \beta \dots \dots (13)$$

$$y = \frac{P \cos^2 \beta \cdot \sin \beta}{2m} t^2 - \frac{2gm}{K \Delta A} \log \left( \frac{e^{abt} - e^{-abt}}{2} \right) \cdot \cos \beta \dots \dots (14)$$

Раздѣляя же уравнение (7) на (10) находимъ:

$$\frac{U}{W} = \tan(\beta - \epsilon) = \frac{a}{b} \frac{m}{P \cos \beta} \cdot \frac{\int (t)}{t} = \frac{m}{\cos \beta} \sqrt{\frac{2g}{K \Delta A \cdot P}} \cdot \frac{\int (t)}{t} \dots \dots (15)$$

Это послѣднее уравненіе опредѣляетъ намъ въ каждыи моментъ времени  $t$ , направленіе скорости  $V$ , т. е. уголъ  $\phi$ . Такъ напримѣръ, при началѣ движенія, когда  $t=0$ , дробь

$\frac{\int(t)}{t}$ , равная  $\frac{1}{t} \cdot \frac{e^{abt} - e^{-abt}}{e^{+e} - e^{-e}}$  принимаетъ неопредѣленный видъ

$\frac{0}{0}$ : но истинное значеніе этой неопредѣленности есть  $ab$ , поэтому, при  $t=0$ , имѣемъ:

$$\text{tang}(\beta - \phi) = \frac{m}{\text{Cos} \beta} \sqrt{\frac{2g \text{Sin} \beta}{K \Delta A P}} \cdot ab = \text{tang} \beta \text{ т. е. } \phi = 0.$$

**Частный случай:** Если  $\beta=0$ , въ этомъ случаѣ аэропланъ не встрѣчаетъ сопротивленія, а потому движеніе должно происходить, какъ бы въ пустомъ пространствѣ. Дѣйствительно, принимая въ нашихъ формулахъ  $\beta=0$ , получимъ  $a=0$  и

$$x = \frac{P}{2\pi} t^2 = \frac{1}{2} g t^2; \quad y = 0$$

$$\frac{dx}{dt} = gt, \quad \frac{dy}{dt} = 0 \text{ и } \phi = 0.$$

При  $\beta=90^\circ$  движеніе должно быть прямолинейное по вертикали внизъ и дѣйствительно, получаемъ:

$$x = \frac{2gm}{K \Delta A} \log \left( \frac{e^{abt} + e^{-abt}}{2} \right), \quad y = 0$$

$$\frac{dx}{dt} = \frac{a}{b} \int(t) = \frac{a}{d} \cdot \frac{e^{abt} - e^{-abt}}{e^{+e} - e^{-e}}, \text{ гдѣ теперь } a = \sqrt{\frac{P}{\pi}} = \sqrt{g}.$$

Для полученія уравненія траекторіи, нужно было бы изъ уравненій (13) и (14) исключить время  $t$ , но это исключеніе едва ли возможно.

*Примѣчаніе.* Полезно замѣтить, что функція

$$\int(t) = \frac{e^{2abt} - 1}{e^{+e} - 1} \text{ быстро приближается къ единицѣ.}$$

*И. Евневичъ.*

Петербургъ

28 Декабря 1899 года.

Будучи далеко не избалованнымъ **открыто** выражаемымъ сочувствіемъ къ моимъ трудамъ, я былъ глубоко тронутъ согласіемъ глубокоуважаемаго профессора принять участіе въ теоретической разработкѣ даннаго летательнаго снаряда. Не мнѣ его благодарить—моя благодарность слишкомъ ничтожна. Быть можетъ, наступающій XX вѣкъ пользуясь плодами этихъ трудовъ, сумѣетъ оцѣнить безкорыстную гуманную готовность дорогаго профессора послужить на пользу людямъ.

---

## ГЛАВА IV.

### Техническая часть.

Уяснивъ себѣ точно общіе принципы, изложенные въ предыдущей главѣ, я приступилъ къ устройству новаго летательнаго аппарата. Но, къ моему отчаянію, мои работы начались при самыхъ неблагоприятныхъ обстоятельствахъ. Начать съ того, что почти всю зиму 1898—99 года я совершенно бесплодно потерялъ въ Петербургѣ въ поискахъ за сочувствіемъ и поддержкой. Другая неудача — слишкомъ позднее полученіе баллоновъ (почти въ концѣ Августа) изъ Парижа отъ г. Лашамбра. Случилось это потому, что я слишкомъ поздно сдѣлалъ заказъ. Такъ или иначе, но самое лучшее время для опытовъ — лѣто было потеряно. Но этимъ не окончились мои бѣдствія: баллонъ, полученный изъ Парижа, будучи теоретически вѣрно и тщательно обработанъ, на практикѣ обнаружилъ нѣкоторые недостатки, легко впрочемъ устранимые, но которые не позволили его тотчасъ примѣнить къ дѣлу.

Все это вмѣстѣ могло дѣйствовать ошеломляющимъ образомъ не только на меня, но и на всякаго другаго изобрѣтателя. Приходилось или вовсе отказаться отъ производства опытовъ этимъ лѣтомъ, — а это значило навсегда распрощаться со своими планами и мечтами, или же, въ качествѣ послѣдняго ресурса, воспользоваться однимъ изъ прошлогоднихъ баллоновъ и какъ-нибудь приспособить его для опытовъ сообразно моимъ планамъ и цѣлямъ. Къ счастью, это сдѣлать было возможно. Нужды нѣтъ, что нижняя часть вертикально поставленнаго баллона выходила очень неуклюжей и, вмѣсто остраго носа, она кончалась некра-

сивымъ мѣшкомъ съ углубленіями и впадинами, которыхъ на самомъ дѣлѣ не должно быть; но, такъ или иначе, на немъ можно было летать и мы начали летать.

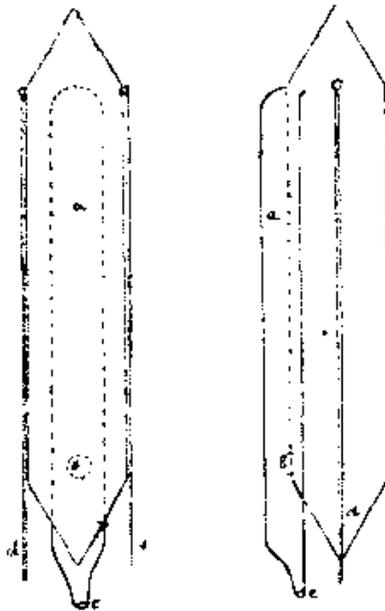
Опыты начались почти съ конца Сентября и такъ какъ погода стала осенней, то, понятно, приходилось ловить часы тихой погоды, когда только и можно изучать аппаратъ при простѣйшихъ условіяхъ — его подъемную силу, работу двигателяго механизма, работу аэроплана и механизмъ поступательно-падающаго полета. Позднее начало опытовъ, конечно, отразилось на количествѣ ихъ, и въ то время, какъ въ 1898 году было совершено около 150 подъемовъ, въ этомъ году произведено всего около 40.

Въ этомъ году я также не позволялъ своему механику-аэронавту Петру Косякову производить высокихъ подъемовъ, а ограничиваться подъемомъ до высоты 100—200 сажень. Конечно, я отлично сознавалъ, что, при подобной высотѣ взлета, опытъ теряетъ свою полноту и эффектъ опыта нѣсколько блекнетъ. Но для подобнаго ограничеія имѣлись серьезныя причины: 1) не научившись свободно и увѣренно управлять снарядомъ въ тихую погоду, аэронавтъ не справился бы съ воздушными теченіями при высокихъ подъемахъ, отлеталъ бы далеко отъ мѣста производства опытовъ и тѣмъ обрывалъ ихъ; 2) при низкихъ подъемахъ возможно было совершенно удовлетворительно изучать подъемы снаряда, спуски, остановки въ воздухѣ, повороты и поступательно-падающіе полеты и наконецъ, 3) я долженъ былъ невольно поставить эти опыты въ самыя скромныя рамки, чуждыя всякаго ухарства и браводы, по крайней мѣрѣ, по первымъ годамъ развитія дѣла: я отлично сознавалъ, что если бы случилось какое-либо, хотя бы, маленькое несчастье съ аэроавтомомъ, мнѣ было бы воспрещено дальнѣйшее производство „опасныхъ“ опытовъ. Пусть судитъ читатель, насколько это было бы полезно для дѣла!..

Аппаратъ типа 1899 года устроенъ слѣдующимъ образомъ: онъ состоитъ изъ баллона, аэроплана и двигательнаго механизма.

Баллонъ, какъ видно изъ чертежа IX, имѣетъ удлиненную форму, съ обѣихъ сторонъ заостренную и поставленъ вертикально. По задней сторонѣ баллона проходитъ во всю его длину широкій рукавъ (а), имѣющій сообщеніе съ баллономъ въ нижней его части (b). Рукавъ этотъ достаточно

Черт. IX.



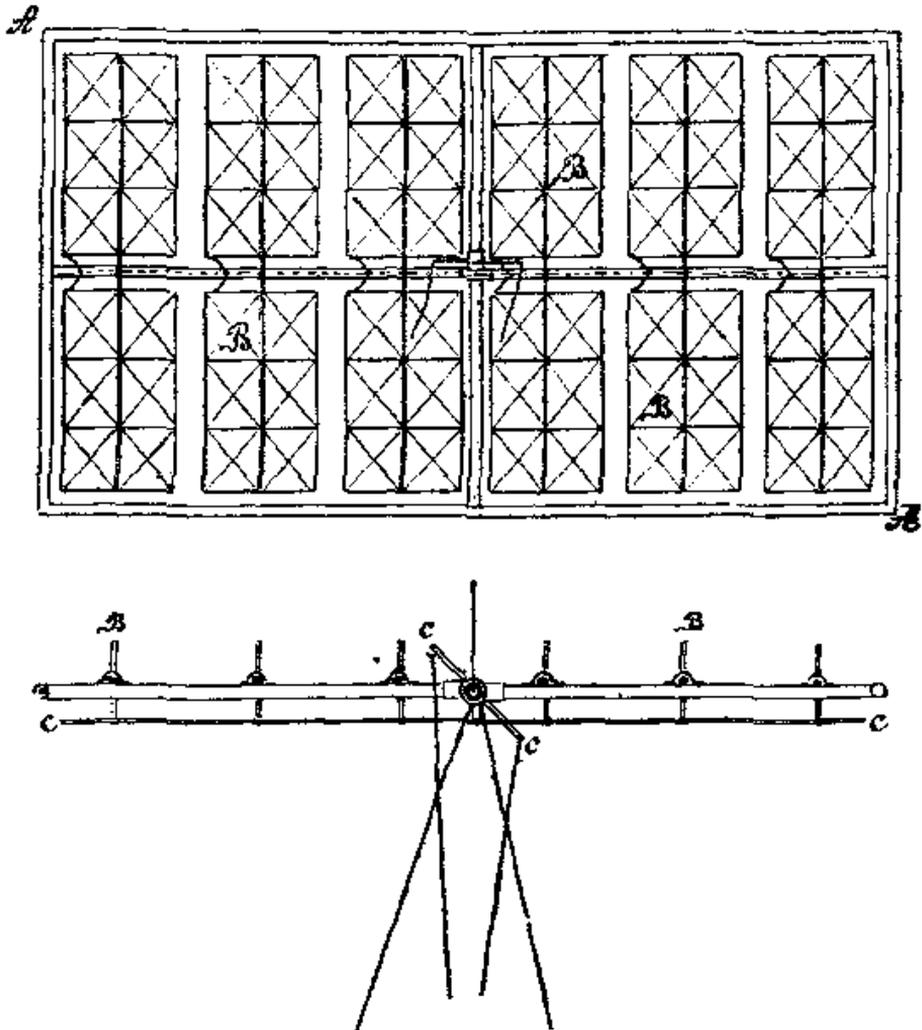
широкъ и представляетъ нѣкоторую емкость для того, чтобы, на случай высокихъ подъемовъ и расширенія газа въ баллонѣ, избытокъ газа уходилъ въ рукавъ, какъ въ запасной резервуаръ. Такимъ образомъ, при расширеніи газа въ баллонѣ, онъ (газъ) не выпускается въ воздухъ. Нижній конецъ (с) рукава суженъ и закрѣпляется около сидѣнья аэронавта; на случай несчастія (высокій взлетъ вверхъ) аэронавтъ можетъ выпустить извѣстное количество газа черезъ этотъ конецъ.

По обѣимъ сторонамъ вдоль баллона идутъ складки, къ которымъ прикрѣплены струны (dd), поддерживающія внизу аэропланъ и весь механизмъ. Размѣры баллона, его

фигура, емкость и подъемная сила определяются различно въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ.

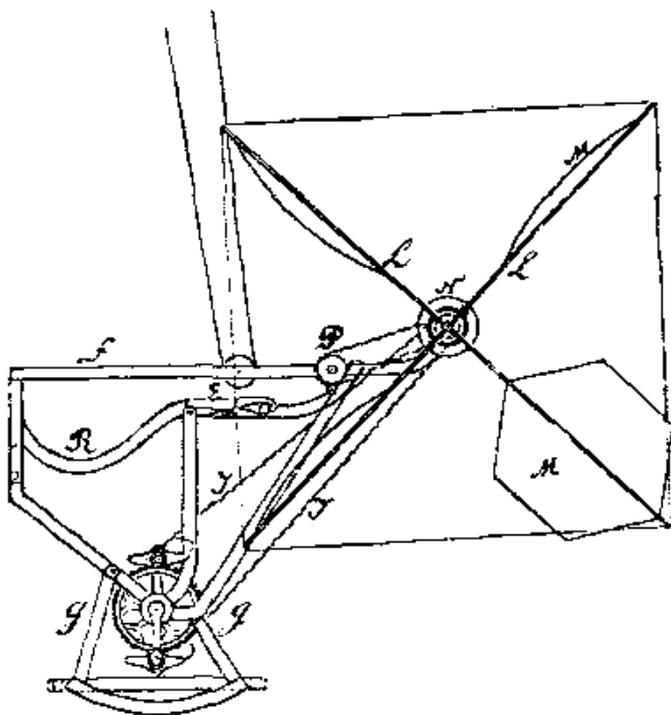
Аэропланъ, представляетъ четырехъ-угольную бамбуковую раму (АА), неподвижно укрѣпленную, съ расположен-

Черт. X.

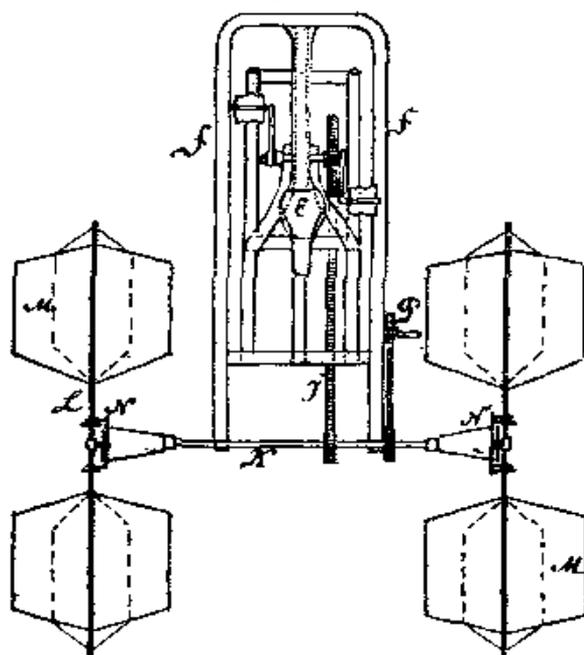


ными на ней поперечными отдѣльными планами или жалюзи (ВВВ), могущими вращаться около своей продольной оси на 180°. Простымъ механизмомъ (сс) весь эти жалюзи могутъ устанавливаться на любой уголъ и автоматически закрѣпляться. Жалюзи представляютъ тоже рамки, покрытыя свободно шелкомъ.

Двигательный механизм представляет сиденье Е (фиг. XI и XII) расположенное въ полукругломъ обручѣ F; подъ ного-  
Черт. XI.



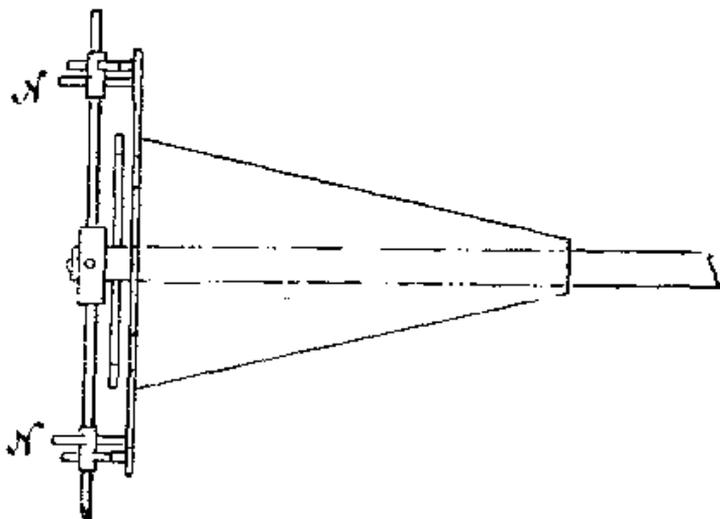
ми аэронавта находится обыкновенный велосипедный приводъ  
Черт. XII.



(g), на педали котораго онъ дѣйствуетъ; вращеніе посред-  
ствомъ цѣпи (I) передается на валъ (K), расположенный за

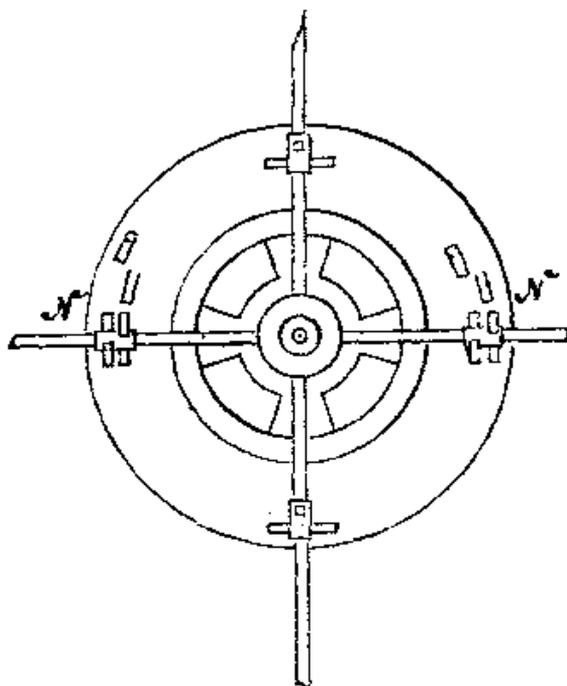
спиною аэроавта. На двухъ концахъ вала укрѣплены крестовины (L), на которыхъ сидятъ по четыре лопасти (M),

Черт. XIII.



ударяющія по воздуху. Каждая лопасть представляетъ раму шестигульной формы, покрытой слабо натянутой шел-

Черт. XIV.



ковой тканью. На валу, вблизи мѣста, гдѣ посажены крестовины помѣщено простое приспособленіе N (фиг. XII, XIII,

XIV и XV), благодаря которому, при ничтожномъ треніи, эти лопасти попеременно поворачиваются около своей оси и, въ извѣстный моментъ, ударяютъ по воздуху плашмя, а затѣмъ, остальную часть круга рѣжутъ воздухъ, повернувшись ребромъ.

Черт. XV.



По обѣимъ сторонамъ сидѣнья находятся ручки (P), поворотомъ которыхъ лопасти могутъ ударять по воздуху въ различныхъ плоскостяхъ и развивать движущую силу вверхъ, внизъ, впередъ или назадъ.

Число отдѣльныхъ ударовъ лопастей по воздуху при быстрой работѣ можетъ доходить до 16 ударовъ въ 1 секунду.

### Протоколь опытовъ въ 1899 году.

*Опыты 10 Сентября.* Тихое утро. Баллонъ — „Цильстремъ“ прошлагодній. Аэронавтъ-механикъ П. Косяковъ. Послѣ первыхъ пррвязныхъ подъемовъ, сдѣлано около 10 свободныхъ подъемовъ на разную высоту. Подъемъ ровный и плавный. Аэронавтъ не сумѣлъ справиться съ аэропланомъ и лавировкой. При одномъ изъ спусковъ попортилось одно крыло, толкнувшись о крышу сарая. Полеты фотографированы.

*Опыты 22 Сентября.* Баллонъ тотъ-же. Водородъ свѣжій. Сдѣланъ рядъ подъемовъ свободныхъ. По приказу, аэронавтъ уравнивался неподвижно въ воздухѣ и легко поворачивался. Установивъ жалюзи аэроплана подъ угломъ, аэронавтъ спускался по наклонной плоскости.

Во избѣжаніе ударовъ аппарата о землю при спускѣ, аэронавтъ, благодаря особому приспособленію (R) (чер. XI), при приближеніи къ землѣ, становился на ноги и тѣмъ принималъ первый толчекъ о землю на себя.

*Опыты 23 Сентября.* Водородъ тотъ-же. Погода вътренная. Сдѣлано нѣсколько свободныхъ подъемовъ. Течениемъ воздуха аппаратъ относило. Такъ какъ подъемы были невысокія (до 40 саж.), то аэронавтъ-Косяковъ не старался лавировать. Полеты фотографированы.

*Опыты 5 Октября.* Водородъ свѣжитъ. Утро тихое. Полеты фотографированы. Свободные подъемы до 100 сажень. Работа на велосипедный приводъ нетрудная. Аэронавтъ нѣсколько разъ въ воздухѣ новарачивался кругомъ, что удавалось очень легко. Установивъ жалюзи аэроплана подъ угломъ, аэронавтъ нѣсколько разъ спускался подъ угломъ къ землѣ на нѣсколько десятковъ сажень въ сторону отъ мѣста подъема.

*Опыты 6 Октября.* Водородъ тотъ-же. Баллонъ подполненъ. Конструкцію двигательнаго механизма немного измѣнили и работали повымъ механизмомъ. Рѣшено было подняться повыше, но ограничились высотой до 150 сажень, такъ какъ наверху оказалось сильное воздушное течение.

*Опыты 7 Октября.* Тихое пасмурное утро. Водородъ тотъ-же. Произведенъ рядъ свободныхъ подъемовъ и поступательно-падающихъ спусковъ. Имѣя въ виду этимъ днемъ закончить опыты, было рѣшено сдѣлать послѣдній подъемъ высокимъ. Но второпяхъ аэронавтъ неудачно сбалансировалъ снарядъ и послѣдній, значительно облегченный и ставъ легче воздуха, началъ плавно и медленно подниматься вверхъ. Аэронавтъ съ своей стороны, не зная этого, ускорялъ этотъ подъемъ, работая на двигательный механизмъ. На высотѣ около 150 сажень, цѣль вдругъ соскочила съ шестерни и двигательный механизмъ уже не могъ работать ни на подъемъ, ни на спускъ. Лишенный двигательной силы и тяжести и превратившись, такимъ образомъ, въ обыкновенный воздушный шаръ, подогрѣваемый лучами солнца, аппаратъ поднялся до высоты 1—1½ версты и сталъ относиться воздушнымъ течениемъ. Къ сожалѣнію, аппаратъ не имѣлъ спеціального кла-

пана для выпуска части водорода, какъ это практикуется въ воздушномъ шарѣ. Во время этого перелета, аэроплантъ успѣлъ поправить цѣпь и началъ гнать аппаратъ внизъ, работая на спускъ. Увидя подъ собою лѣсъ, аэроплантъ, посредствомъ аэроплана, перелетѣлъ его и опустился въ полѣ, невдалекѣ отъ лѣса.

---

Эти опыты, не обильные количествомъ, были для меня цѣнны по качеству. Они дали мнѣ обильный матеріалъ для изученія качества двигательнаго механизма, аэроплана и для оцѣнки вертикально поставленнаго баллона. Я убѣжденъ, что никакія теоретическія соображенія и расчеты, ни даже игра воображенія, не могли бы мнѣ дать тѣхъ драгоценныхъ техническихъ указаній, какія дала безхитростная практика въ лицѣ этихъ простыхъ и, если хотите, „наивныхъ“ опытовъ. Только практика могла мнѣ сказать, что дальнѣе дѣлать и куда идти. Но объ этомъ я считаю преждевременнымъ распространяться здѣсь.

### Емкость баллона.

Я нахожу небезполезнымъ вкратцѣ дать здѣсь нѣсколько техническихъ указаній по поводу нѣкоторыхъ деталей летательнаго снаряда.

Очень трудно и даже невозможно, а ргіогі, рассчитать точно какова должна быть емкость баллона при устройствѣ снаряда. Для этого нужно, предварительно, рассчитать вѣсъ двигательнаго механизма, развиваемую имъ подъемную силу, вѣсъ аэропланта и т. д., и т. д.,—до тысячей разныхъ мелочей включительно, и затѣмъ уже, сообразно полученнымъ вычисленіямъ, заказывать баллонъ. Путь этотъ можетъ быть и наученъ, но непрактиченъ, и я эту задачу рѣшалъ весьма просто. Заказывался баллонъ такой емкости, чтобы его подъемная сила въ избыткѣ покрывала вѣсъ аэропланта и пред-

полагаемый вѣсъ всего механизма, съ тѣмъ расчетомъ, что гораздо практичнѣе имѣть запасъ подъемной силы баллона, хотя бы для этого пришлось увеличить его размѣры, чѣмъ если этой силы не будетъ хватать. Въ первомъ случаѣ, этотъ запасъ подъемной силы всегда можно уравновѣсить балластомъ; но бѣда, если подъемной силы баллона не хватитъ—ее не откуда взять, а тогда экономить на вѣсѣ трубокъ, бамбуковъ и пр.—это только лишнія хлопоты и безпокойства.

Между тѣмъ, запасъ балласта, уравновѣшивающій избытокъ подъемной силы баллона, очень полезенъ для постояннаго и ежедневнаго урегулированія подъемной силы баллона, постепенно ослабѣвающей влѣдствіе диффузіи водорода черезъ ткань баллона. Этотъ балластъ даетъ возможность держать аппаратъ каждую минуту готовымъ къ полетамъ продолженіи нѣсколькихъ дней безъ подполненія баллона свѣжимъ водородомъ. Вслѣдствіе, когда техника приготовленія ткани для баллоновъ усовершенствуется и послѣдняя будетъ непроницаема для диффузіи водорода, тогда не будетъ нужды въ избыточной емкости баллона.

### **Сбалансировка снаряда.**

Передъ началомъ полета, весь снарядъ съ сидящимъ въ немъ аэроавтомомъ сбалансировывается такимъ образомъ, чтобы подъемная сила баллона уравновѣшивала всю тяжесть снаряда вмѣстѣ съ аэроавтомомъ. Послѣдній, послѣ этого, своей работой на двигательный механизмъ начинаетъ поднимать съ земли грузъ-канатъ (гайдъ-ронъ). Такъ какъ гайдъронъ—сцѣпной, состоянній изъ отдѣльныхъ кусковъ, то куски, оставшіеся неподнятыми съ земли, отцѣпляются.

Такимъ образомъ, вѣсъ поднятой съ земли части гайдърона служитъ простѣйшимъ практическимъ указателемъ подъемной силы двигательнаго механизма, а также указателемъ степени отяжелѣнія снаряда по отношенію къ воздуху.

### **Подъемъ.**

Подъемъ снаряда въ воздухъ обыкновенно совершается плавно. Эта плавность подъема наблюдалась и въ прошломъ году при работѣ крыльями, которыя дѣйствовали попеременно. Въ послѣднемъ случаѣ, аппаратъ, получивши въ первый моментъ толчокъ отъ удара крыльевъ по воздуху, въ слѣдующій моментъ уже поднимался по инерціи.

### **Повороты.**

Повороты снаряда вокругъ продольной оси при вертикально поставленномъ баллонѣ удаются очень легко; между тѣмъ какъ въ прошломъ году, при горизонтально расположенномъ баллонѣ, требовалось немалого числа ударовъ крыльями, прежде чѣмъ снарядъ начнетъ поворачиваться.

### **Спускъ на землю.**

Спускъ снаряда обыкновенно совершается съ ускореніемъ. Во избѣжаніе удара аппарата о землю, сдѣлано около сидѣнья приспособленіе (R), благодаря которому, аэронавтъ, въ послѣдній моментъ спуска, прикасается къ землѣ прежде всего ногами и принимаетъ первый толчокъ, такъ сказать, на себя. Ноги аэронавта, въ этомъ случаѣ, играютъ роль рессоръ. Въ слѣдующій моментъ, аэронавтъ ввпичиваетъ въ землю специально приспособленный буравъ и затѣмъ, можетъ свободно выйти изъ аппарата.

### **Запасной клапанъ.**

Два случая неправильной сбалансировки летательнаго снаряда, имѣвшіе мѣсто при нашихъ опытахъ 8 Октября 1897 г. и 7 Октября 1899 года, вслѣдствіе чего, аппаратъ становился легче воздуха, и аэронавтъ дѣлался беспильнымъ въ воздухѣ—эти два случая заставляютъ имѣть запасной клапанъ въ нижней половинѣ баллона для выпуска части газа и для спуска на землю въ предупрежденіе, могущихъ быть, случайностей.

## Двигательный механизмъ.

Случай съ цѣлью, соскочившей съ шестерни во время полета, указываетъ на возможность подобныхъ аварій и въ будущемъ съ двигательными механизмами вообще. Хотя въ конструктивномъ отношеніи двигательный механизмъ типа 1899 года былъ сравнительно очень простъ; но, тѣмъ не менѣе, по моему убѣжденію, онъ все-таки еще сложенъ для воздушныхъ полетовъ. При порчѣ велосипеда, велосипедистъ всегда можетъ безопасно соскочить на землю и исправить механизмъ; но на воздухѣ это сдѣлать гораздо труднѣе и вслѣдствіе неудобства и вслѣдствіе опасности выпустить изъ рукъ какую-либо часть механизма и потерять извѣстную тяжесть.

Вотъ почему я считаю необходимымъ, чтобы двигательный механизмъ для воздушныхъ путешествій отличался **крайней простотой**, не заключая въ себѣ, насколько возможно, ни цѣпей, ни колесъ, ни какихъ-либо другихъ движущихся мелкихъ частей. **Эту простоту впоследствии потребуетъ сама жизнь**, такъ лучше ее теперь предусмотрѣть.

Въ виду сказаннаго, мною предположено подвергнуть коренной перестройкѣ двигательный механизмъ въ цѣляхъ достиженія возможной простоты его.

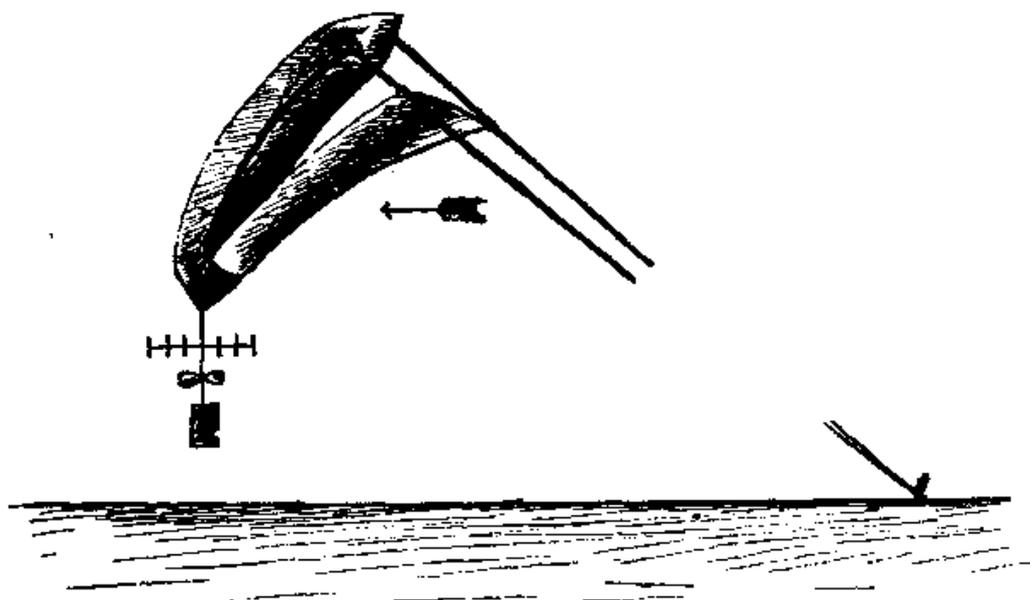
## Привязной летательный снарядъ.

Въ силу особенныхъ специальныхъ условій, въ военномъ и морскомъ дѣлѣ потребуется въ широкихъ размѣрахъ примѣненіе летательнаго снаряда въ видѣ привязныхъ подъемовъ, какъ *ballon-captif*. Если привязать данный летательный снарядъ за нижнюю его часть, какъ привязываютъ обыкновенный воздушный шаръ, то этотъ способъ представить громадные практичекія неудобства: боковая поверхность вертикально стоящаго баллона настолько велика, что,

a priori, можно утверждать, что раскачивание его, под влиянием даже слабого вѣтра, будетъ очень значительно.

Но совершенно иная картина получится, если летательный снарядъ будетъ привязанъ за верхнюю часть баллона (фиг. 16). Въ этомъ случаѣ, аппаратъ также долженъ подниматься обычнымъ путемъ, т. е. работой двигателя (аэронавта); но въ воздухѣ аппаратъ представить собою обыкновенный воздушный змѣй, въ которомъ передняя боковая поверхность баллона будетъ играть роль аэроплана, нѣсколько наклоненнаго къ встречному вѣтру.

Черт. XVI.



Тяжесть въ нѣсколько пудовъ, подвѣшенная къ нижней части этого аэроплана (тяжесть аэронавта), гарантируетъ устойчивость снаряда въ воздухѣ.

Для того же, чтобы ослабить давленіе воздуха на переднюю боковую поверхность баллона, достаточно будетъ укрѣпить передъ баллономъ (и на нѣкоторомъ разстояніи впереди), родъ паруса, который приметъ давленіе встречнаго вѣтра на себя.

Примѣненіе подобнаго способа для полученія привязныхъ подъемовъ еще требуетъ опытной провѣрки, хотя въ Германіи опыты съ подобными привязными удлиненными баллонами уже дали удовлетворительные результаты.

Нужна ли будетъ при вышесказанныхъ привязныхъ подъемахъ паровая лебедка или нѣтъ, и при какой силѣ встрѣчнаго вѣтра она дѣлается необходимой—все эти и другіе подобныя детальныя техническіе вопросы разрѣшатся будущими опытами.

---

## Г Л А В А V.

### Аппаратъ для добыванія водорода и выработки желѣзнаго купороса.

Меня всегда удивляло, что добываніе водорода считаютъ дорогимъ производствомъ. Даже Аѳго-club въ Парижѣ назначилъ премію тому, кто удешевитъ стоимость водорода. Еще въ прошломъ (1898) году, въ моемъ докладѣ я указывалъ, что добываніе водорода **ничего не стоитъ**; то же было сказано и въ моей таблицѣ (гл. VIII). На первый взглядъ, это кажется какимъ-то парадоксомъ; теперь же я приведу здѣсь правильный расчетъ.

Самый дешевый способъ добыванія водорода—это старый способъ: дѣйствіемъ разжиженной сѣрной кислоты на желѣзныя стружки. Главными продуктами этого взаимодѣйствія являются чистый водородъ ( $H_2$ ) и желѣзный купоросъ ( $SO_4 Fe_2$ ).

Химическіе заводы, гдѣ добывается желѣзный купоросъ въ большихъ количествахъ, смотрятъ на водородъ, какъ на отбросъ; аэронавты же смотрятъ на желѣзный купоросъ, какъ на отбросъ. Не прибѣгая къ суду Соломона, простая логика подскажетъ, что, въ этомъ случаѣ, нужно каждому изъ нихъ отдать то, что ему цѣнно: аэронавту отдать водородъ, а химическому заводу—желѣзный купоросъ. Химическій заводъ, такимъ образомъ, оплатитъ аэронавтамъ всю стоимость, затраченную на добываніе водорода.

Тотъ фактъ, что я уже три года веду подобнымъ образомъ хозяйство и окупаю свои расходы на водородъ, послужитъ лучшимъ доказательствомъ справедливости приведеннаго соображенія.

Въ самомъ дѣлѣ, расчетъ очень простъ:

Теоретически

1 пудъ сѣрни. кислоты, стоящей 85 коп.	} или расхода
и 23 фун. желѣзн. стружекъ „ 30 „	
<hr/>	
дають 2 пуда 33 фун. желѣзн. купороса,	1 р. 15 к.

стоящаго (по 70 коп. за пудъ) . . . . . 1 р. 90 к.

Итакъ, при расходѣ на стоимость матеріала въ 1 руб. 15 коп., получается 1 р. 90 к. валоваго дохода отъ продажи купороса. Отсюда понятно, что химическіе заводы при этой выработкѣ умѣютъ еще оплатить стоимость рабочихъ рукъ, топлива и получить даже извѣстный % прибыли.

Невозможно представить себѣ другаго способа производства водорода, который, покрывая всѣ расходы на себя, могъ бы давать еще и небольшой остатокъ прибыли.

Получаемый желѣзный купоросъ находитъ себѣ обширный сбытъ на шерстяныхъ мойкахъ, красильныхъ заводахъ и въ санитарномъ дѣлѣ.

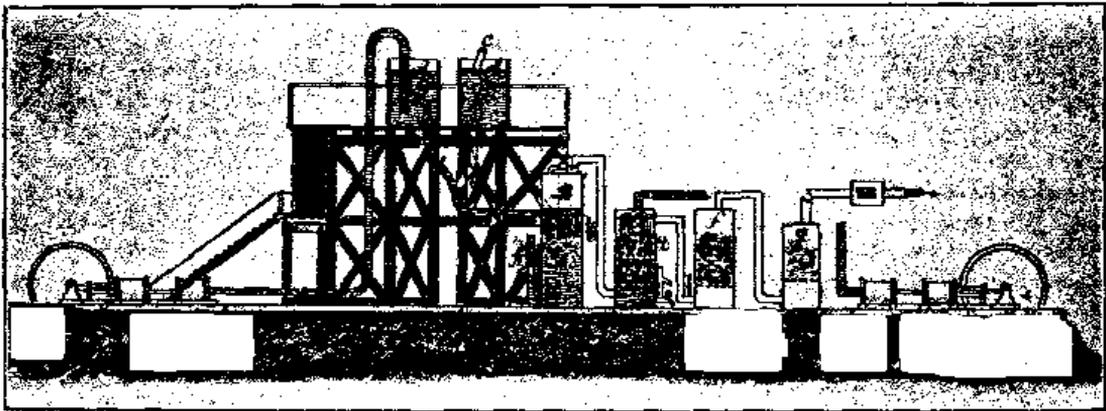
Аппаратъ для добыванія водорода, который у насъ безупречно функционируетъ уже два года и съ каждымъ годомъ совершенствуется, устроенъ по планамъ и чертежамъ химика Харьковскаго Технологическаго Института В. П. Пашкова. \*)

Аппаратъ состоитъ изъ двухъ деревянныхъ освинцованныхъ баковъ (по 200—250 ведеръ каждый) АА, поставленныхъ на вышкѣ. Изъ отверстій, продѣланныхъ въ днѣ каждого изъ баковъ, вытекаетъ разжиженная сѣрная кислота и поступаетъ въ большой желѣзный цилиндръ-генераторъ (В), также обложенный свинцомъ. Вытекающіе кислоты

\*) Не могу не воспользоваться случаемъ принести здѣсь мою глубокую искреннюю благодарность В. П. Пашкову, А. П. Комарову, В. О. Пилецкому и многимъ другимъ лицамъ изъ преподавательскаго штата Харьковскаго Технологическаго Института, этого высоко-интеллигентнаго центра г. Харькова, за то сочувствіе и участіе и словомъ и дѣломъ, которыя я всегда встрѣчалъ среди нихъ при моихъ работахъ.

изъ баковъ регулируется особенными запирателями (С), остроумно придуманными механикомъ Кочергинымъ. Генераторъ наполненъ желѣзными стружками, на которыя льется кислота сверху дождемъ. Образующійся водородъ переходитъ, затѣмъ, въ слѣдующій меньшій, также желѣзный, цилиндръ-промыватель (D), наполненный коксомъ. Здѣсь газъ, вступая снизу въ цилиндръ, проходитъ раньше слой воды, постоянно обновляемый, пробирается затѣмъ между коксомъ вверхъ и на пути своемъ обмывается дождемъ воды, падающимъ сверху черезъ лейку (E), укрѣпленную подъ верхней крышкой цилиндра. Здѣсь газъ отдаетъ свою воду и охлаждается.

Черт. XVII.



Проидя, такимъ же образомъ, еще черезъ два цилиндра (F и G), наполненныхъ негашеной известью, водородъ охлажденный, высушенный и очищенный вступаетъ въ баллонъ.

Въ генераторѣ, одновременно съ выдѣленіемъ водорода, образуется желѣзный купоросъ, который переходитъ въ растворъ. Этотъ растворъ, именно его нижній слой, какъ наиболѣе насыщенный, вытекаетъ черезъ отверстіе, продѣланное въ самомъ низу цилиндра-генератора, поднимается, затѣмъ, по вертикальной трубѣ, образующей съ генераторомъ сообщающіеся сосуды (K) и выливается въ близъ-стоящій свинцовый ящикъ, врытый въ землю. Здѣсь въ продолженіи сутокъ осаждаются грязь. На другой день, растворъ пере-

пускается сифономъ въ другой большой свинцовый ящикъ-резервуаръ. Отсюда растворъ насосомъ перекачивается въ выпарительный чанъ, также оцинкованный внутри, гдѣ онъ сгущается выпаркой до 42—44° по градуснику Бомэ. Сгущенный, такимъ образомъ, растворъ поступаетъ въ свинцовыя сковороды, гдѣ онъ кристаллизуется. Этимъ заканчивается все производство, которое настолько просто, что имъ занимались превосходно два человѣка, взятые прямо изъ деревни.

Опыты производились на открытомъ полѣ близъ станціи „Рогань“ Харьк.-Балаш. ж. д. \*), гдѣ я устроилъ маленькую воздухоплавательную станцію.



---

\*) Много затрудненій, иногда непреодолимыхъ, мнѣ пришлось встрѣтить при устройствѣ воздухоплавательной станціи и при организаціи опытовъ и если бы не просвѣщенное содѣйствіе лицъ, служащихъ на Харьковско-Балашовской ж. д., мнѣ угрожало, среди этихъ затрудненій, потерпѣть полное крушеніе.

Беру на себя смѣлость, поэтому, отъ лица науки принести горячую благодарность управляющему Харьковско-Балашовской ж. д. А. П. Климчицкому и служащимъ на той же дорогѣ С. А. Карпильскому, А. А. Шуринову и Н. П. Герсманову.

## ГЛАВА VI.

### Практическая оцѣнка летательнаго снаряда типа 1899 г.

Эпоха истинно практическаго летанія человѣка еще не зарождалась. Быть можетъ, XX-й вѣкъ, въ этомъ отношеніи, будетъ неизмѣримо счастливѣе XIX-го. Самыя скромныя желанія практической жизни на летаніе такъ и остались до сихъ поръ безъ удовлетворенія. Практическая жизнь удовольствовалась бы на первыхъ порахъ хотя бы достиженіемъ простыхъ, практичныхъ, удобныхъ, безопасныхъ и дешевыхъ подъемовъ и онусканій летательнаго снаряда безъ выбрасыванія балласта и безъ выпускаванія газа; но изобрѣтатели, увлеченные разрѣшеніемъ проблемы летанія противъ вѣтра, игнорировали удовлетвореніе этихъ, даже скромныхъ, желаній. Такимъ образомъ, и до сихъ поръ, кромѣ обычныхъ воздушныхъ шаровъ — этихъ примитивныхъ летательныхъ машинъ, на рынкѣ ничего нѣтъ.

Понятно, что жизнь, далеко не избалованная обиліемъ **практическихъ** летательныхъ снарядовъ, не представитъ къ нимъ особенно строгихъ требованій на первый разъ и, во всякомъ случаѣ, не пойдетъ слѣдомъ за тѣми энтузіастами, которые, кромѣ летанія противъ вѣтра, ничего не хотятъ ни знать, ни видѣть; она не скажетъ вмѣстѣ съ ними: или дайте летательные машины, могуція летать противъ всякихъ вѣтровъ, или ничего не дайте; но, напротивъ, удовольствуется тѣмъ немногимъ, что сейчасъ есть подъ рукою и что представляетъ несомнѣнный шагъ впередъ и залогъ дальнѣйшаго прогресса.

Въ самомъ дѣлѣ, что сказали бы эти энтузіасты про тѣхъ моряковъ, которые не хотѣли бы пользоваться кораб-

лями только потому, что въ нихъ воображеніи уже рисовались будущіе пароходы? . . .

Практическая жизнь, будучи слишкомъ далекой отъ того, чтобы требовать, на первыхъ порахъ, отъ летательныхъ машинъ свойствъ и качествъ механизма летанія птицы, въ то же время **настоятельно потребуетъ**, чтобы всякій летательный аппаратъ, претендующій занять мѣсто на рынкѣ, удовлетворялъ слѣдующимъ основнымъ требованіямъ:

- 1) простотѣ,
- 2) безопасности,
- 3) портативности,
- 4) удобству управленія,
- 5) продолжительной жизни,
- 6) дешевизнѣ.

Отъ удовлетворенія этихъ требованій зависитъ дальнѣйшее существованіе всякаго предлагаемаго летательнаго снаряда. Я убѣжденъ, что практическая жизнь, въ большинствѣ случаевъ, предпочтетъ даже баллонный аппаратъ, не могущій летать противъ вѣтра, но обладающій сказанными качествами,—аппарату безбаллонному, летающему противъ всякаго вѣтра, разъ только послѣдній будетъ или очень сложенъ или не-безопасенъ, или очень дорогъ, или же продолжительность его жизни будетъ ограничена однимъ или нѣсколькими часами летанія.

Занимаясь разработкой летательнаго снаряда, я старался не упускать изъ виду требованій практической жизни, ясно сознавая, что отъ удовлетворенія или неудовлетворенія ихъ зависитъ дальнѣйшая судьба моего летательнаго снаряда. И я позволяю себѣ думать, что предлагаемый мною летательный снарядъ, ближе всѣхъ другихъ, стоитъ у дверей **практическаго разрѣшенія** проблемы летанія человѣка.

1) Летательный снарядъ, мною проагандируемый, **простъ** и по идеѣ и по конструкціи. **Настолько же простъ**

долженъ быть и будущій двигатель, чтобы всѣ части даннаго летательнаго снаряда составили бы одно гармоническое цѣлое простоты и доступности для всѣхъ. Въ этомъ направленіи мною уже предприняты подготовительныя работы.

2) Въ рубрикѣ объ устойчивости снаряда (гл. II), читатель могъ видѣть, насколько имѣются на лицо всѣ шапсы безопасности летанія. Въ самомъ дѣлѣ, во время нашихъ опытовъ было нѣсколько случаевъ поломокъ отдѣльныхъ частей механизма въ воздухѣ: два раза аппаратъ неудачно былъ сбалансированъ и, тѣмъ не менѣе, за все количество подъемовъ (около 200), хотя и невысокихъ, не было ни одного несчастнаго случая; аппаратъ при своемъ паденіи всегда могъ быть задерживаемъ въ воздухѣ или крыльями (1898), или аэропланомъ (1899) и спускаться медленно и плавно. Эта безопасность позволяла намъ, во время одного опыта, производить полеты при самыхъ разнообразныхъ условіяхъ.

3) **Портативность** снаряда, главнымъ образомъ, обуславливается малою емкостью баллона (150—170 куб. метр.). Благодаря этому, требуется сравнительно небольшое помѣщеніе для храненія снаряда въ заряженномъ видѣ (и каждую минуту готовымъ къ полету) въ продолженіи 7—9 дней. Аппаратъ требуетъ немного времени для сборки его и разборки, требуетъ малаго количества водорода для наполненія баллона. Кроме того, онъ легко переносимъ нѣсколькими людьми въ заряженномъ и собранномъ видѣ и для перевозки, вѣся всего 4—5 пудовъ, требуетъ одну подводку, гдѣ могутъ помѣститься патроны съ сжатымъ водородомъ на одинъ зарядъ.

По мѣрѣ увеличенія мощности двигателя, объемъ баллона начнетъ соотвѣтственно уменьшаться, какъ бы атрофироваться; а это, въ свою очередь, еще во много разъ увеличитъ его портативность.

4) **Удобство управления** снарядомъ обусловливается простотою конструкции его. Механизмъ управления снарядомъ очень несложенъ: въ рукахъ аэронавта имѣется одна ручка для управления аэропланомъ и двѣ ручки для управления двигательнымъ механизмомъ; эти послѣднія двѣ ручки онъ ставитъ въ извѣстное положеніе, смотря потому, въ какую сторону онъ хочетъ направить движущую силу—вверхъ, внизъ, впередъ или, наконецъ, назадъ, чтобы задержать поступательно-падающій полетъ. Аппаратъ этотъ не требуетъ, самъ по себѣ, продолжительнаго навыка для управления или специальныхъ знаній.

5) **Продолжительность жизни** обыкновеннаго воздушнаго шара ограничивается однимъ—двумя подъемами, которые уже этимъ истощаютъ его силы и поглощаютъ газъ и балластъ. Причина этой кратковременности жизни вытекаетъ изъ сущности самаго устройства воздушнаго шара. Мною пропагандируемый летательный снарядъ можетъ жить до 7—9 дней; причемъ количество полетовъ можетъ быть неограниченно. Въ теченіе этого времени, газъ постепенно диффундируетъ черезъ ткань баллона и аппаратъ отяжелѣваетъ вълѣдствіе обратной въ него диффузии воздуха. Въ данномъ аппаратѣ, продолжительность жизни его зависитъ не отъ самой его конструкции по существу, а отъ временныхъ техническихъ несовершенствъ приготовленія ткани баллона. Есть данныя (вспомнимъ утерянный составъ Кутеля) предполагать, что техника изготовленія, непроницаемой для газа, ткани баллона будетъ совершенствоваться дальше и тогда продолжительность жизни баллоннаго летательнаго снаряда можетъ быть доведена до нѣсколькихъ мѣсяцевъ, что очень важно для удобства совершенія воздушнаго плаванія дальнихъ рейсовъ.

6. **Стоимость аппарата** является чрезвычайно важнымъ факторомъ, опредѣляющимъ размѣры его практическаго приложенія въ жизни. Велосипеды далеко не имѣли бы

такого широкаго распространенія, если бы они стоили по нѣсколько тысячъ рублей каждый. Точно также стоимость летательныхъ снарядовъ до нѣсколькихъ тысячъ рублей уже значительно ограничить область примѣненія его въ будничной жизни.

Самую цѣнную часть даннаго летательнаго снаряда составляетъ шелковый баллонъ. Весь остальной двигательный механизмъ со всѣми принадлежностями можетъ стоить около 200 рублей, будучи изготовленъ кустарнымъ способомъ. Стоимость же баллона колеблется между 800—1000 рублями. Если вмѣсто шелковаго баллона довольствоваться баллономъ изъ хлопчато-бумажной ткани, какъ это практикуется въ германской арміи, то стоимость такого летательнаго снаряда можетъ понизиться до 500—700 руб. При массовомъ фабрично-заводскомъ способѣ изготовленія летательныхъ снарядовъ, цѣна ихъ, несомнѣнно, понизится еще болѣе.

---

## ГЛАВА VII.

### Предполагаемые практические применения летательного снаряда типа 1899 г.

#### А. Въ военномъ дѣлѣ.

Признавая свою некомпетентность въ вопросѣ о примѣненіи аэростациі для военныхъ цѣлей, я, тѣмъ не менѣе, позволю себѣ высказать объ этой сторонѣ дѣла нѣсколько общихъ соображеній, доступныхъ пониманію даже и не-спеціалистовъ.

Летательные снаряды въ этой области могутъ быть примѣнены:

1) Для развѣдочной службы на близкія разстоянія и для развѣдокъ въ глубину непріятельскихъ позицій.

2) Для беспроволочной телеграфіи между отдѣльными частями арміи.

3) Для топографическихъ съемокъ мѣстностей съ цѣлью быстрого и точнаго ознакомленія съ мѣстными большими и малыми путями сообщенія, большими и малыми препятствіями для передвиженія частей и т. д.; для съемки дна рѣкъ и отысканія бродовъ.

4) Для вѣрнаго опредѣленія разстояній между враждующими въ цѣляхъ ружейнаго и артиллерійскаго боя; для наблюденія надъ дѣйствительностью артиллерійскаго огня и управленія имъ.

5) Какъ обсервационный пунктъ военачальника до сраженія и во время сраженія; для быстрого и точнаго знанія результатовъ предпринятой операціи; для провѣрки правильности выполненія предпринятыхъ частями движеній и для болѣе вѣрнаго направленія этихъ движеній.

6) Для устранения, чаще всего, сомнительной системы вѣдѣній, или, по крайней мѣрѣ, для контроля надъ свѣдѣніями вѣдѣнцевъ и тѣмъ, въ огромной степени, для увеличения ихъ правдивости и точности.

7) Для ограниченія траты войскъ на рекогносцировочные отряды, часто ослабляющіе извѣстный родъ оружія.

8) Какъ удобнѣйшее средство для командующаго въ любой моментъ точно знать о дѣйствительномъ расположеніи и состояніи своихъ тыльныхъ частей (резервовъ, обозовъ, лазаретовъ, путей сообщенія и т. д.).

9) Для быстроты и точности діагноза непріятельскаго расположенія, его силъ, его средствъ, что будетъ имѣть естественнымъ послѣдствіемъ быстроту и цѣлесообразность натиска арміи, владѣющей воздушной рекогносцировкой.

О важности рекогносцировки нѣтъ нужды распространяться; достаточно замѣтить, что рекогносцировка доставляетъ тотъ сырой матеріалъ свѣдѣній о непріятелѣ, на основаніи которыхъ строятся, затѣмъ, планы сраженій, и даже видоизмѣняется первоначально составленный планъ кампаніи. При современной быстротѣ передвиженій войскъ, благодаря сѣти стратегическихъ желѣзныхъ дорогъ, свѣдѣнія эти должны быть добыты **быстро и полно**. Задержка, неполнота, сбивчивость этихъ свѣдѣній можетъ повлечь за собою роковыя послѣдствія даже для всей кампаніи.

До послѣдняго времени, рекогносцировочные отряды и патрули удовлетворительно выполняли свои функціи, выдвигаясь, подобно щупальцамъ, на недалекія разстоянія отъ своихъ частей и тотчасъ обратно втягивались въ свое тѣло, какъ только приближалась опасность.

Но при современныхъ способахъ веденія войны, роль короткихъ щупалецъ уже далеко недостаточна: дальнобойность современнаго новаго оружія значительно увеличила разстояніе между воюющими сторонами. Понятно, что, при

этихъ условіяхъ, рекогносцировочные отряды должны будутъ отдаляться на значительныя разстоянія отъ своихъ частей въ сторону непріятельскихъ позицій; а это выполнимо только при условіи, если рекогносцировочные отряды будутъ достаточно сильны, чтобы выдерживать натискъ непріятеля при случайныхъ столкновеніяхъ.

Но дѣйствуя даже большими массами и отдаляясь на значительныя разстоянія отъ своихъ частей, рекогносцировочные отряды не будутъ въ состояніи близко подойти къ непріятельскимъ позиціямъ въ виду дальнобойности новаго оружія; примѣненіе же бездымнаго пороха крайне затруднитъ точное опредѣленіе мѣстонахожденія непріятеля, расположеніе его позицій, его численность и т. д., или все это будетъ связано съ потерей времени и людей.

Все это говоритъ за то, что при современныхъ способахъ веденія войны—при бездымномъ порохѣ, дальнобойности и скорострѣльности новаго оружія, та форма развѣдочной службы, которая практиковалась до сихъ поръ, требуетъ коренной перестройки.

Уже то обстоятельство, что каждый холмикъ-пригорокъ, встрѣчающійся на пути, является цѣннымъ подспорьемъ для службы развѣдочнаго отряда и утилизируется имъ съ возможной полнотой—это обстоятельство указываетъ, что наблюденіе сверху является идеальнымъ способомъ развѣдки. Одинъ человекъ, наблюдающій даже съ небольшой высоты аэростата, можетъ гораздо полнѣе доставить свѣдѣнія, чѣмъ цѣлая система развѣдочныхъ отрядовъ, дѣйствующихъ внизу.

Правда, неблагоприятныя атмосферическія условія—туманные дни, сильные вѣтры и дожди—представляютъ обстоятельства, дѣлающія развѣдку съ высоты невозможными; но эти же обстоятельства въ значительной мѣрѣ мѣшаютъ также и развѣдочнымъ отрядамъ. За то, съ высоты

аэростата, въ благоприятную минуту, можно въ одинъ часъ вознаградить потерянное время въ нѣсколько дней. \*)

Съ примѣненіемъ маленькихъ портативныхъ летательныхъ снарядовъ, развѣдочная служба пріобрѣтаетъ возможность гораздо совершеннѣе выполнять свою функцію при несравненно меньшей затратѣ людей.

Маленькій отрядъ, состоящій приблизительно изъ десяти человекъ и снабженный однимъ летательнымъ снарядомъ при одной подводѣ въ двѣ лошади—это все, что нужно, чтобы съ успѣхомъ замѣнить нѣсколько рекогносцировочныхъ отрядовъ. Нѣсколько десятковъ такихъ аэростатныхъ отрядовъ сдѣлаютъ излишнимъ отвлеченіе большихъ массъ войскъ отъ арміи и потерю дорогого времени для выполненія развѣдочной службы. На подводѣ находятся патроны съ сжатымъ водородомъ, достаточнымъ для одного заряда (150—170 куб. метр.); тамъ же можетъ помѣщаться разобранный и сложенный летательный снарядъ, вѣсящій 4—5 пудовъ. Въ пзвѣстный моментъ, менѣе чѣмъ въ  $\frac{1}{2}$  часа, аппаратъ снаряжаютъ для подъема.

---

\*) Сюда же относится уязвимость летательнаго снаряда при стрѣльбѣ по нему. Казалось бы, что летательный снарядъ наиболее уязвимъ дѣйствію выстрѣловъ въ тотъ моментъ, когда онъ пролетаетъ надъ неприятелемъ. Но оказывается, что при вертикальномъ баллонѣ уязвимость снаряда крайне ничтожная. Фотографія № 3 (см. табл. фотогр.) снята съ аппарата въ моментъ полета его надъ головой почти по вертикали. Здѣсь баллонъ совсѣмъ скрывается за аэропланомъ, который на высотѣ представляетъ ничтожную подвижную площадь для прицѣла. Фотографія № 2 представляетъ снимокъ съ аппарата подъ угломъ 15—20° отъ вертикали. Здѣсь баллонъ въ проекціи также представляетъ ничтожную поверхность. Начиная, приблизительно, съ 20° отъ вертикали, площадь прицѣла растетъ; но одновременно увеличивается и разстояние аппарата отъ стрѣляющаго. Не нужно при этомъ забывать, что всѣ эти подеты черезъ позиціи неприятеля должны совершаться на высотѣ не ниже двухъ верствъ отъ земли, какъ это принято въ военной аэростатіи. Малая же площадь даннаго летательнаго снаряда для прицѣла, позволить ему пролетать надъ неприятельскими позиціями значительно ниже, что имѣетъ большую важность для увеличенія размѣровъ, а слѣдовательно, и точности фотографическихъ снимковъ, а съ другой стороны—для расширенія границъ области лавировки снаряда въ вертикальной плоскости.

При неблагоприятномъ вѣтрѣ подъемы могутъ быть привязные (какъ обыкновенные воздушные змѣи); въ тихую же и слабовѣтренную погоду, подъемы могутъ быть свободными, и аэроавтъ можетъ двигаться въ любомъ направленіи. По окончаніи осмотра мѣстности, летательный снарядъ, оставаясь заряженнымъ, свободно можетъ быть переносимъ на другое мѣсто 2—3 человекѣми. Для удобства переноски, подвѣшиваютъ вдоль баллона небольшіе мѣшки съ землей для ослабленія его подъемной силы. Летательный снарядъ можетъ быть также переносимъ съ мѣста на мѣсто, оставаясь въ воздухѣ вмѣстѣ съ аэроавтомъ.

Нѣсколько такихъ маленькихъ отрядовъ, расположившись этапомъ на пзвѣстныхъ разстояніяхъ другъ отъ друга и образуя цѣпь, могутъ сносятся съ главной квартирой путемъ беспроволочной телеграфіи по системѣ проф. Попова и тотчасъ же сообщать результаты своихъ наблюденій.

Столкновеніе двухъ армій, изъ которыхъ одна владѣетъ воздушной рекогносцировкой, а другая—нѣтъ, будетъ походить на борьбу зрячаго со слѣпымъ.

Развѣдочная служба, изучая непріятельскія позиціи только по **периферіи**, какъ это совершается въ настоящее время, далеко не исчерпываетъ своего назначенія, именно, доставленіе **полныхъ свѣдѣній** о непріятелѣ. Эта служба была бы идеальна по выполненію своихъ функций, если бы имѣла возможность проникать **вглубь** непріятельскихъ позицій, пускаться на развѣдки самыхъ дальнихъ, самыхъ глубокихъ расположеній непріятельскихъ силъ, резервныхъ частей, путей сообщенія, обозовъ, лагерныхъ расположеній, внутренняго устройства фортовъ и крѣпостей и т. д.

Для воздушныхъ полетовъ дальняго плавашія должны быть организованы спеціальныя воздушныя отряды, снабженныя фотографическими аппаратами. После того, какъ одинъ пробный летательный снарядъ, поднявшись, опредѣлитъ на

высотѣ 1—3 версты существованіе благоприятнаго воздушнаго теченія въ сторону непріятели, или же, опредѣливъ благоприятный воздушный потокъ по ходу облаковъ, какъ это бываетъ очень часто, \*) выпускается, затѣмъ, небольшою отрядъ на завѣдомо-опредѣленную высоту.

Пролетая надъ непріятельскими позиціями, этотъ отрядъ по пути фотографируетъ мѣстоположеніе ихъ. Лавируя, затѣмъ, въ вертикальной плоскости выше или ниже, отрядъ находитъ обратный воздушный потокъ, съ которымъ возвращается обратно или тотчасъ, если этотъ потокъ найденъ, или выжидаетъ нѣкоторое время, пока воздушное теченіе не станетъ опять благоприятнымъ для возвращенія, имѣя въ виду, что направленіе этихъ потоковъ часто мѣняется въ теченіе дня. \*\*)

**Умѣнье лавировать среди воздушныхъ потоковъ различныхъ направленій и находить благоприятное воздушное теченіе представляетъ громадную цѣнность и является главнѣйшимъ факторомъ совершенія всѣхъ будущихъ воздушныхъ плаваній дальняго рейса.**

Изученіе воздушныхъ потоковъ на разныхъ высотахъ для каждой мѣтности соотвѣтственно временамъ года и часамъ дня послужитъ, какъ говоритъ Фламарионъ, разрѣшеніемъ великой проблемы аэростатн. Само собою разумѣется, что законы воздушныхъ теченій будутъ быстро изучаться, разъ есть возможность для этого изученія; по въ періодъ этого изученія, дальніе воздушные рейсы придется совершать пока съ неувѣренностью, почти наугадъ и часто завнѣ-

---

\*) *Примѣч.*: Движеніе облаковъ, въ этомъ случаѣ, будетъ служить большимъ подспорьемъ аэронавту даже тогда, когда онъ находится на высотѣ среди нихъ.

\*\*) Морицъ Форманъ, опытами съ пробнымъ шаромъ, показалъ, что на протяженіи 1600 метровъ отъ земли вѣтеръ измѣнилъ свое направленіе девять разъ (Чудеса воздушнаго океана, стр. 34.); кромѣ того, вѣтры еще мѣняютъ свое направленіе въ теченіе дня, образуя, такъ называемую, розу вѣтровъ.

сѣть отъ случая. По мѣрѣ же изученія воздушныхъ потоковъ, законъ случайности быстро начнетъ уступать мѣсто закону постоянства. Въ мѣстахъ же будущихъ предполагаемыхъ театровъ военныхъ дѣйствій, государство обязано заранѣе эмпирически изучить, подобно путямъ сообщенія на землѣ, воздушныя теченія на разныхъ высотахъ соотвѣтственно различнымъ временамъ года и часамъ дня, составить спеціальныя карты и хранить ихъ въ секретѣ.

Уже теперь существуетъ немало фактовъ, указывающихъ, что на небольшихъ уже высотахъ воздушныя потоки обладаютъ относительнымъ постоянствомъ по скорости, а на большихъ высотахъ—и по направленію и „движутся ровнымъ, величавымъ ходомъ, подобно теченію огромной рѣки“ (Фламарионъ) и этимъ рѣзко отличаются отъ переменчивыхъ вѣтровъ, дующихъ на поверхности земли. Это—тѣ потоки воздуха (гольфстремы), которыми инстинктивно пользуются перелетныя птицы, несмотря на свои идеальныя летательныя приспособленія, дѣлая отъ 100 до 200 верстъ въ часъ.

---

Для поддержанія сообщенія между отдѣльными частями арміи, пересылки приказовъ, полученія свѣдѣній и т. д.,—въ распоряженіи развѣдочной службы находится много разнообразныхъ средствъ: телеграфы, телефоны, сигнализаци, голуби, дрессированныя собаки и т. д.—все это специально приспособлено для службы внутри своихъ частей. Все эти средства имѣютъ свои достоинства и свои недостатки, и достоинства одного средства покрываютъ недостатки другого. Поэтому, примѣненіе летательныхъ снарядовъ для тѣхъ же цѣлей, хотя и не исключаетъ пользованія и другими средствами, но за то можетъ восполнить все ихъ недостатки. Практика сама укажетъ, гдѣ пользоваться однимъ средствомъ, а гдѣ—другимъ. Было бы только изъ чего выбирать.

Каждый полкъ можетъ имѣть въ своемъ распоряженіи летательный снарядъ для подобныхъ цѣлей. Портативность снаряда позволяетъ ему ограничиваться только одной подводой и нѣсколькими человѣками прислуги и слѣдовать за передвиженіемъ отряда, отнюдь не оттягочая его. Опыты безпроводной телеграфіи по способу Маркони, произведенные за границей, съ высоты аэростата дали вполнѣ удовлетворительный результатъ и открываютъ двери практическаго приложенія этого способа къ развѣдочной службѣ въ самыхъ широкихъ предѣлахъ удобства и пользы.

---

Каждая батарея можетъ имѣть по одному летательному снаряду для наблюденія надъ дѣйствительностью артиллерійскаго огня и для управленія имъ. При стрѣльбѣ же по невидимой цѣли, какъ это имѣетъ мѣсто при современной дальнобойности оружія—невидимая цѣль для стрѣляющихъ можетъ быть видима съ высоты аэростата. Опыты подобнаго рода примѣненія аэростатовъ уже производятся въ Германіи, Франціи, Англии и Италіи.

---

Идея управленія ходомъ сраженія съ высоты аэростата уже примѣнялась съ успѣхомъ не разъ за границей и на дѣйствительномъ полѣ сраженія и на маневрахъ. Для этой цѣли летательный снарядъ легко можетъ быть устроенъ для 2-хъ человѣкъ, изъ которыхъ одинъ управляетъ снарядомъ.

Имѣя возможность быстро и точно съ высоты аэростата діагносцировать расположеіе и силу непріятельскихъ позицій, военнопачальникъ можетъ **быстро и цѣлесообразно** направить свои силы на непріятеля. Уже одно это обстоятельство при прочихъ равныхъ условіяхъ, удовлетворяя стратегическому принципу „внезапности“, предоставляетъ громадныя шансы успѣха для стороны, обладающей воздушной рекогносцировкой.

---

Кромѣ военнаго дѣла, летательный снарядъ можетъ найти широкое примѣненіе:

**В. Въ военномъ флотѣ:** для развѣдочной службы въ открытомъ морѣ; для обнаруженія приближенія миноносковъ и подводныхъ лодокъ; для открытія минныхъ загражденій; для обнаруженія подводныхъ камней и мелей; для предварительнаго осмотра береговъ передъ десантомъ; для беспроволочной телеграфіи между отдельными судами и т. д. и т. д. Этотъ отдѣлъ примѣненія летательныхъ снарядовъ тщательно и детально разработанъ лейтенантомъ М. Н. Большевымъ въ его лекціяхъ, къ которымъ я и отсылаю читателя.

**С.** Для метеорологическихъ изслѣдованій.

**Д.** Для научныхъ изслѣдованій атмосферы.

**Е.** Для фотографированія.

**Ф.** Для топографическихъ съемокъ плановъ мѣстностей и дна рѣкъ.

**Г.** Для лечебныхъ цѣлей (горный воздухъ).

**И.** Для желѣзнодорожныхъ изысканій.

**К.** Для географическихъ изслѣдованій; для перелетовъ черезъ горы, рѣки, пролазы и т. д.

**Л.** Для спорта.

**М.** Для перевозки почты (франко-прусс. война 1870 г.).

---

*Примѣчаніе:* Вѣроятно найдутся критики, которые, судорожно цѣпляясь за современные воздушные шары, станутъ утверждать, что всего вышесказаннаго въ этой главѣ можно достигнуть и обычными воздушными шарами. Конечно, въ сущности это вѣрно,—также вѣрно, какъ и то, что можно передвигаться на простой телѣгѣ, сноситья не телеграфомъ, а при помощи вѣстовыхъ, стрѣлять изъ лука и т. д. Но едва ли вѣроятно, чтобы нашлись такіе други или недруги, которые послужались бы этого коварнаго совѣта, твердо помятуя

старую военную аксіому, что „тотъ кто первымъ является съ какимъ-нибудь новымъ средствомъ на войнѣ—всегда приобретаетъ громадныя выгоды. (Лееръ. Публичн. лекціи о войнѣ 1870 г. стр. 8).

Все предыдущее этой статьи, я увѣренъ, достаточно даетъ основанія читателю думать, что мы уже сдвинулись съ мертвой точки и ушли впередъ отъ воздушныхъ шаровъ. Впрочемъ, къ моему утѣшенію, исторія на каждой своей страницѣ показываетъ, что сила вещей, роковымъ ходомъ событій, въ концѣ концовъ все-таки побѣждаетъ и нивелируетъ волю отдѣльныхъ лицъ.

---

## ГЛАВА VIII.

### Таблица сравнительной оцѣнки воздушнаго шара, обычно практикуемаго и летательнаго снаряда типа 1899 года.

Нижеслѣдующая таблица, окрещенная „безпристрастной“ (?) критикой, какъ „беззащѣтная реклама“ (!), разработана мною еще въ прошломъ году. Въ этой таблицѣ проведена параллель между даннымъ снарядомъ и обычно практикуемымъ воздушнымъ шаромъ. Последний, какъ единственно фактически существующій летательный снарядъ, принятъ мною за единицу сравненія.

	При воздушномъ шарѣ.	При летательномъ снарядѣ.
1. Наполненіе водородомъ, оснащениіе и вообще все оборудованіе для полетовъ требуетъ	отъ 15 человѣкъ и выше.	3—4 человѣка.
2. Время для всѣхъ приготовленій при одинаковыхъ условіяхъ исполненія требуетъ	отъ 3 до 4 часовъ.	До одного часа.
3. Перевоска заряженнаго и оснащеннаго аппарата вслѣдъ за движениемъ войскъ	не практикуется.	2—3 человѣка.
4. Перевоска аппарата въ сложенномъ и разобравшемъ видѣ требуетъ	отъ 15 человѣкъ и выше.	3 человѣка.
5. Перевоска аппарата и всѣхъ принадлежностей со включеніемъ паровой лебѣдки, но безъ патроновъ для сжатіаго водорода требуетъ	отъ 7 подводъ и выше.	1 подвода.
6. При употребленіи аппарата, какъ ballon-captif, требуетъ	паровая лебѣдка.	Безъ паровой лебѣдки.

	При воздушном шарѣ.	При газовоймъ аппаратѣ.
7. Подъемъ свободнаго аппарата, обыкновенно практикуемый, совершается	на зарпѣе определенной высоту въ зависимости отъ внутреннихъ условий шара.	На произвольную высоту, начиная отъ 1 метра отъ земли, по волю аэронавта.
8. Свободный полетъ при тихой и слабобѣтр. погодѣ	не управляемый.	Управляемый.
9. Свободный полетъ при различныхъ теченіяхъ воздуха на разныхъ высотахъ	несется теченіемъ, въ которое шаръ попадаетъ случайно.	Аэронавтъ по произволу отыскиваетъ свой попутный вѣтеръ.
10. Моментъ опусканія	во власти аэронавта до истощенія балласта.	Всегда во власти аэронавта безъ участія балласта
11. Спускъ на землю	чаще рискованный.	Чаще не рискованный.
12. Многократныя подъемы и опусканія	невозможны.	Возможны неограниченное число разъ.
13. Одинъ зарядъ водородомъ служить	на одинъ подъемъ, много на два раза.	На неограниченное число разъ въ продолженіе 8—9 дней съ ничтожнымъ пополненіемъ утечки водорода.
14. Стоимость одного наполненія водородомъ		Ничего не стоитъ, такъ какъ вырабатываемый желѣзый купоросъ вполнѣ покрываетъ расходы по наполненію.
15. Стоимость всего аппарата	отъ 6 тыс. руб. и выше.	500—1000 р. при шелковомъ баллонѣ и 300—700 р. — при перкачевомъ баллонѣ.
16. Практическое при- мѣненіе снарядовъ.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для рекогносцировочной службы.</li> <li>2. Для фотографированія.</li> <li>3. Для метеорологич. изысканій.</li> <li>4. Для увеселительныхъ цѣлей.</li> </ol>	См. гл. VII.

## ГЛАВА IX.

### В ы в о д ы.

1. Стремление теперь же **сразу** разрѣшить вѣковую проблему летанія человѣка въ полномъ ея объемѣ, путемъ устройства **безбаллонныхъ** летательныхъ снарядовъ, есть результатъ ложной идеи, эпидемически распространенной среди массы (стр. 3).

2. Разрѣшеніе этой проблемы будетъ совершаться только опытнымъ путемъ, начиная съ удовлетворенія простѣйшихъ формъ летанія (въ тихую погоду) и медленно, длиннымъ рядомъ метаморфозъ, достигнетъ сложныхъ формъ, удовлетворяющихъ всѣмъ требованіямъ практическаго летанія человѣка (гл. X).

3. Предлагаемый летательный снарядъ принадлежитъ къ типу снарядовъ **тяжелѣйшихъ воздуха** и представляетъ собою первую ступень длинной лѣстницы эволюціи летательнаго снаряда, начиная съ воздушнаго шара, легчайшаго воздуха (и гдѣ имѣется одинъ „пассивный грузъ“ и нѣтъ—„активнаго“) и кончая безбаллоннымъ летательнымъ снарядомъ, тяжелѣйшимъ воздуха (гдѣ имѣется одинъ „активный грузъ“ и нѣтъ—„пассивнаго“), т. е. постепеннымъ переходомъ отъ одного „пассивнаго груза“ къ одному „активному грузу“ (гл. II).

4) Эволюція летательнаго снаряда будетъ идти рука объ руку съ увеличеніемъ полезной механической работы двигателя, который будетъ способствовать **количественному** росту мощности снаряда, но **новой идеи летанія** двигатель съ собою не принесетъ (гл. II).

5) До появления вполне приспособленного для летанія простого, легкаго, сильнаго и безопаснаго механическаго двигателя, роль послѣдняго долженъ выполнять самъ аэронавтъ.

6) Вся работа двигателя должна быть направлена на подъемъ опредѣленнаго груза въ воздухъ; спускъ снаряда совершается силою тяжести поднятаго груза (гл. II).

7) Поступательный полетъ развивается на почвѣ паденія снаряда на землю и представляетъ равнодѣйствующую двухъ силъ: пропеллирующей горизонтальной слагающей силы съ одной стороны, и силы паденія снаряда—съ другой.

Скорость поступательно-падающаго полета находится въ прямой зависимости отъ величины груза, поднятаго двигателемъ и отъ угла наклона аэроплана.

Величина же собственной скорости поступательно-падающаго полета снаряда, въ свою очередь, обуславливаетъ способность его преодолевать въ бѣльшей или меньшей степени встречный противный вѣтеръ (гл. II отд. 4 и 5).

8) Сила, влекущая аппаратъ къ землѣ при поступательно-падающемъ полетѣ, можетъ въ нѣсколько разъ превосходить силу, поднимающую аппаратъ съ земли, благодаря утилизацїи силы „скрытаго активнаго груза“ и силы „скрытаго пассивнаго груза“ (глава II отд. 2 и 4).

9) Траекторія поступательно-падающаго полета представить собою волнообразную линію (Wellenflug), состоящую изъ ряда почти вертикальных подъемовъ и покатыхъ паденій (гл. II отд. 7).

10) Баллонъ, поставленный вертикально, представляетъ наименьшую вредную парусность при своемъ движеніи встречному воздуху при подъемѣ и опусканіи снаряда и выполняетъ двѣ функціи: а) восполняетъ недостающую (для поднятія всего снаряда въ воздухъ) подъемную силу двигателя и б) гарантируетъ летательному снаряду устойчивость (гл. II).

11) Вертикальный баллонъ, при поступательно-падающемъ полетѣ, отклоняется назадъ отъ вертикали на определенный уголъ и располагается нижнимъ острымъ носомъ къ встречному вѣтру (стр. 20 и 21).

Умѣнье лавировать среди различныхъ воздушныхъ потоковъ разныхъ направленій и находить благопріятное воздушное теченіе составитъ **главное содержаніе** механики практическаго летанія человѣка **даже въ далекомъ будущемъ** (гл. II отд. 8).

14) Практическое летаніе **начнется** управляемымъ летаніемъ въ тихую и слабовѣтренную погоду и **закончится** летаніемъ противъ сильнаго вѣтра, но не обратно (гл. II отд. 5).

14) Полный циклъ разрѣшенія проблемы летанія человѣка завершится тогда, когда летательные снаряды будутъ **„доступны для всѣхъ“** (гл. VI).

### З а к л ю ч е н і е.

Я заканчиваю свой трудъ. Будущее покажетъ насколько окажутся вѣрными и практичными мои мысли и планы. Современный человѣкъ едва-ли дастъ правильную оцѣнку высказаннымъ идеямъ: онъ слишкомъ увлеченъ своей излюбленной мечтой **сразу** создать летательный снарядъ, могущій идти на встрѣчу даже „бурямъ“. Цѣлое столѣтіе онъ потратилъ на то, чтобы добиться этой завѣтной мечты и къ полумѣрамъ относился равнодушно, если не презрительно.

Домогательство **сразу** разрѣшить проблему летанія человѣка во всемъ ея объемѣ—это та ложная навязчивая идея, эпидемически распространенная въ массѣ, которая держала, да и до сихъ поръ держитъ въ оковахъ умы людей и не даетъ воздухоплаванію развиваться **правильно и постепенно**. Фактическое существованіе летательныхъ механизмовъ, созданныхъ природой, ежедневно напоминающихъ о себѣ и раздражающихъ аппетитъ людей, постоянно подогревало эту ложную идею.

И въ то время, какъ во многихъ другихъ изобрѣтеніяхъ (телефонъ, лучи Рентгена и пр.), осуществленіе ихъ приходило **раньше**, чѣмъ человекъ ясно формулировалъ возможность ихъ появленія,—приходило неожиданно и поражало, даже въ своемъ примитивномъ видѣ, неподготовленную къ нимъ массу—въ дѣлѣ летанія человека, мы видимъ совершенно обратное явленіе: идея возможности овладѣнія воздушнымъ океаномъ, ясно формулированная массой, забѣжала далеко впередъ возможности ея фактическаго осуществленія. Это породило невѣроятныя претензіи человека къ искусственной летательной машинѣ: ему казалось легкимъ достигнуть самому того, что создала природа.

Ни къ одному изобрѣтенію, поэтому, не предъявлялось такихъ, по истинѣ, чудовищныхъ требованій, какъ къ летательнымъ машинамъ. И вотъ, въ отвѣтъ на эти требованія, съ разныхъ концовъ земли, каждый день изобрѣтатели спѣшили и сѣнать преподнести полное разрѣшеніе проблемы летанія человека, но. . . только на бумагѣ.

Исторія воздухоплаванія достаточно показываетъ, что какъ-бы не были вѣрны теоретическія построенія и расчеты, по разумимая практика такъ-же требуетъ естественной роковой эволюціи отъ простѣйшаго къ сложному **здѣсь**, какъ и во всѣхъ существующихъ изобрѣтеніяхъ **безъ исключенія**, т. е. цѣлымъ рядомъ переходныхъ ступеней.

Упрямые люди, признающіе только полное разрѣшеніе проблемы летанія человека, еще долго подождутъ своего крылатаго Пегаса; но найдутся другіе, болѣе практичныя, которые удовольствуются тѣмъ, что сейчасъ есть подъ рукой. Эти люди, безтрепетными руками энергично взявшись за дѣло, тысячами опытовъ въ нѣсколько лѣтъ разовьютъ летаніе человека до колоссальныхъ размѣровъ и доведутъ летательные снаряды до высокаго совершенства.

Тогда рутинеры, враги прогресса и прочія темныя силы должны будутъ смириться и признать свою ошибку.

Созданіемъ летательнаго снаряда еще не завершится полный циклъ разрѣшенія вѣковой проблемы летанія человѣка. Нужно еще сдѣлать такъ, чтобы этотъ снарядъ былъ „уютенъ и доступенъ для всѣхъ“, какъ выразился нашъ маститый ученый профессоръ Д. П. Мепделѣевъ, разумѣя подъ этими словами всю сумму свойствъ и качествъ летательнаго снаряда, дѣлающихъ его годнымъ для практическаго пользованія въ будничной жизни. Можно съ увѣренностью утверждать, что какія бы не были въ будущемъ летательныя машины, воздушныя корабли и пароходы, но если они не будутъ удовлетворять требованіямъ практической жизни,—они будутъ служить только выраженіемъ торжества науки, но не проникнутъ во всѣ поры жизни.

Книга природы раскрыта для всѣхъ и право читать ее не составляетъ исключительной привилегіи присяжныхъ специалистовъ; а поэтому, я, хотя и не-присяжный специалистъ, считаю себя вправѣ, наравнѣ съ специалистами, продолжать совершенствовать свой снарядъ, если обстоятельства тому будутъ благоприятствовать.

Я далеко не считаю свой снарядъ законченнымъ и до сихъ поръ смотрю на него, наравнѣ съ глубокоуважаемымъ профессоромъ Н. Е. Жуковскимъ,\*) какъ на зародышъ, которому предстоитъ еще пережить три стадіи, прежде чѣмъ онъ достигнетъ „истинно идеальнаго практическаго летательнаго снаряда“. Стадіи эти слѣдующія:

*1 стадія:* Летательный снарядъ—баллонный; двигатель—человѣкъ. „Пассивный грузъ“ преобладаетъ надъ „активнымъ“. Въ вертикальной плоскости аппаратъ вполнѣ управ-

\*) Нашъ отечественный авторитетъ по воздухоплаванію глубокоуважаемый профессоръ Николай Егоровичъ Жуковский былъ первый, который, еще въ 1894 году, рискнулъ признать этотъ снарядъ „жизнеспособнымъ зародышемъ“ и первый принялъ участіе въ разработкѣ идеи, положенной въ основу этого прибора. Я питаю глубокую увѣренность, что въ свое время этому участію будетъ отведено почетное мѣсто въ исторіи развитія даннаго летательнаго снаряда.

ляемъ. Въ горизонтальной плоскости его управляемость ограничена (не можетъ побороть вѣтра средней скорости). Практическое лѣтаніе—пользованіе попутными вѣтрами.

*2 стадія:* Аппаратъ — баллонный. Двигатель — искусственный механический. „Активный грузъ“ больше „пассивнаго“. Въ горизонтальной плоскости аппаратъ болѣе управляемъ (можетъ побороть встречный вѣтеръ средней скорости). Практическое лѣтаніе — польованіе попутными вѣтрами.

*3 стадія:* Аппаратъ—безбаллонный. Двигатель—сильный механический. „Пассивнаго груза“ нѣтъ—одинъ „активный“. Весь аппаратъ состоитъ изъ двигателя (съ движителемъ) и аэроплана. Практическое лѣтаніе—пользованіе попутными вѣтрами.

Третьей стадіей закончится развитіе того летательнаго снаряда, который мы, люди XIX вѣка, теперь считаемъ идеальнымъ. Но будущій человѣкъ не остановится на этомъ тяжеломъ, неуклюжемъ летательномъ снарядѣ: онъ выброситъ двигатель, выброситъ аэропланъ, опять уподобится мифическому Дедалу, вновь надѣнетъ легкія крылья и начнетъ летать опять съ помощью своихъ слабыхъ мускуловъ, но **предварительно уменьшивъ свой удѣльный вѣсъ.**

И вотъ, беззаботно носясь воздушными течениями въ безбрежномъ океанѣ, онъ будетъ спрашивать себя: зачѣмъ люди XIX вѣка потратили цѣлое столѣтіе и съ такимъ упорствомъ домогались летать непременно **прямо** противъ вѣтра!! . . .

К О Н Е Ц Ъ.